

Sähköntuotanto ja ilmastonmuutoksen hillintä

haasteet tuotannolle, jakelulle ja varastoinnille

Seppo Valkealahti

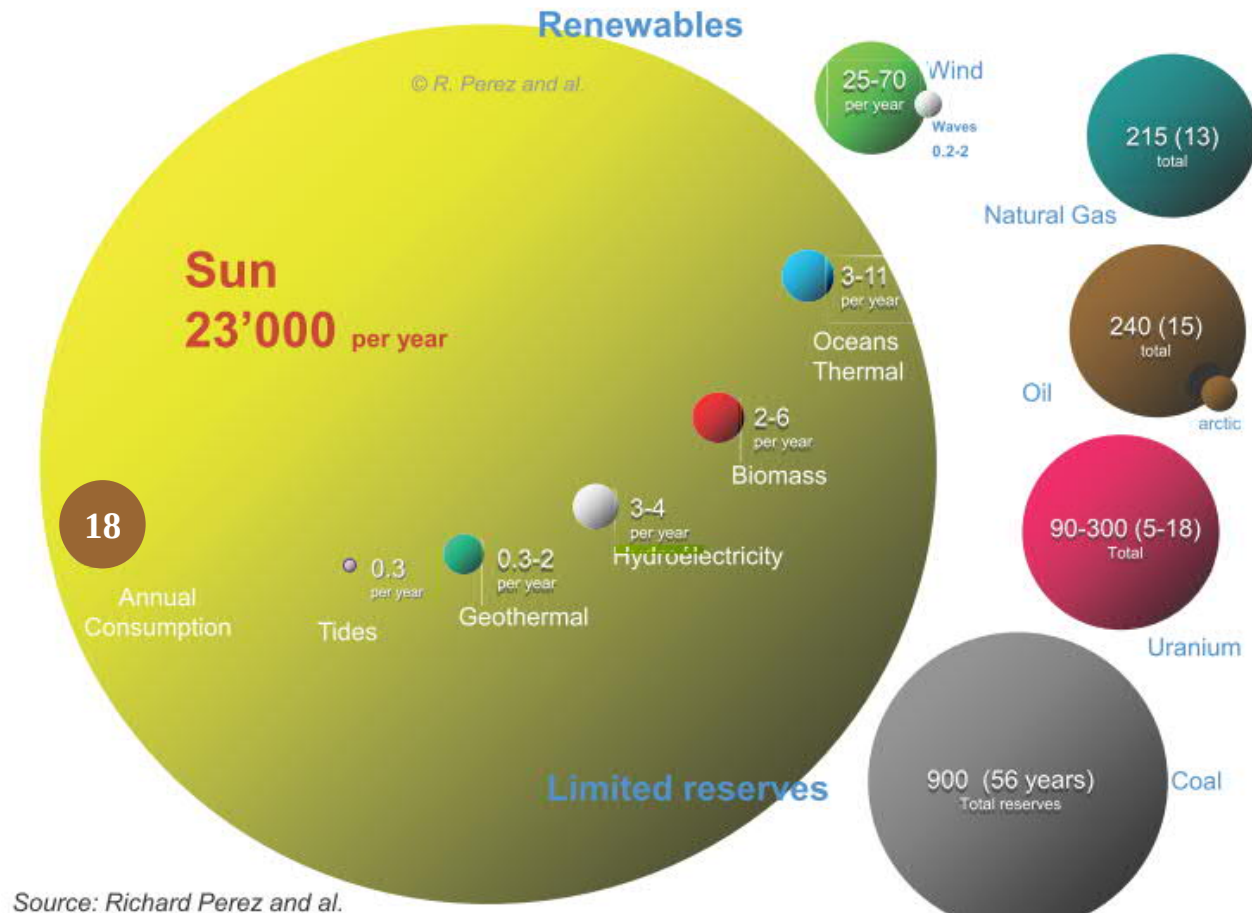
Electrical Energy Engineering

Tampere University

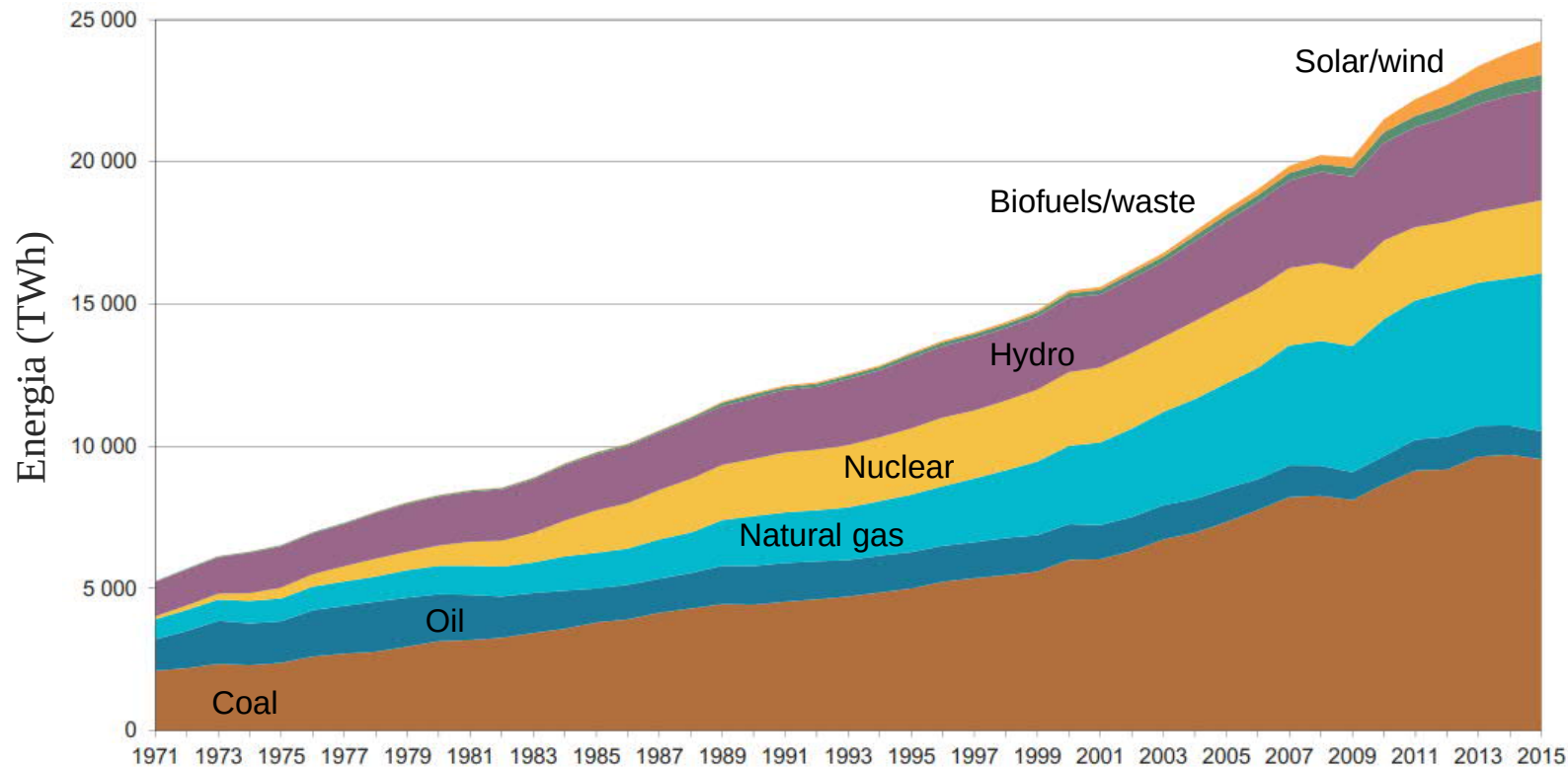
seppo.valkealahti@tuni.fi

Energian kokonaisvaranto (Twy = Terawattyear)

Uusiutuvaa energiaa on saatavilla enemmän kuin tarpeeksi.



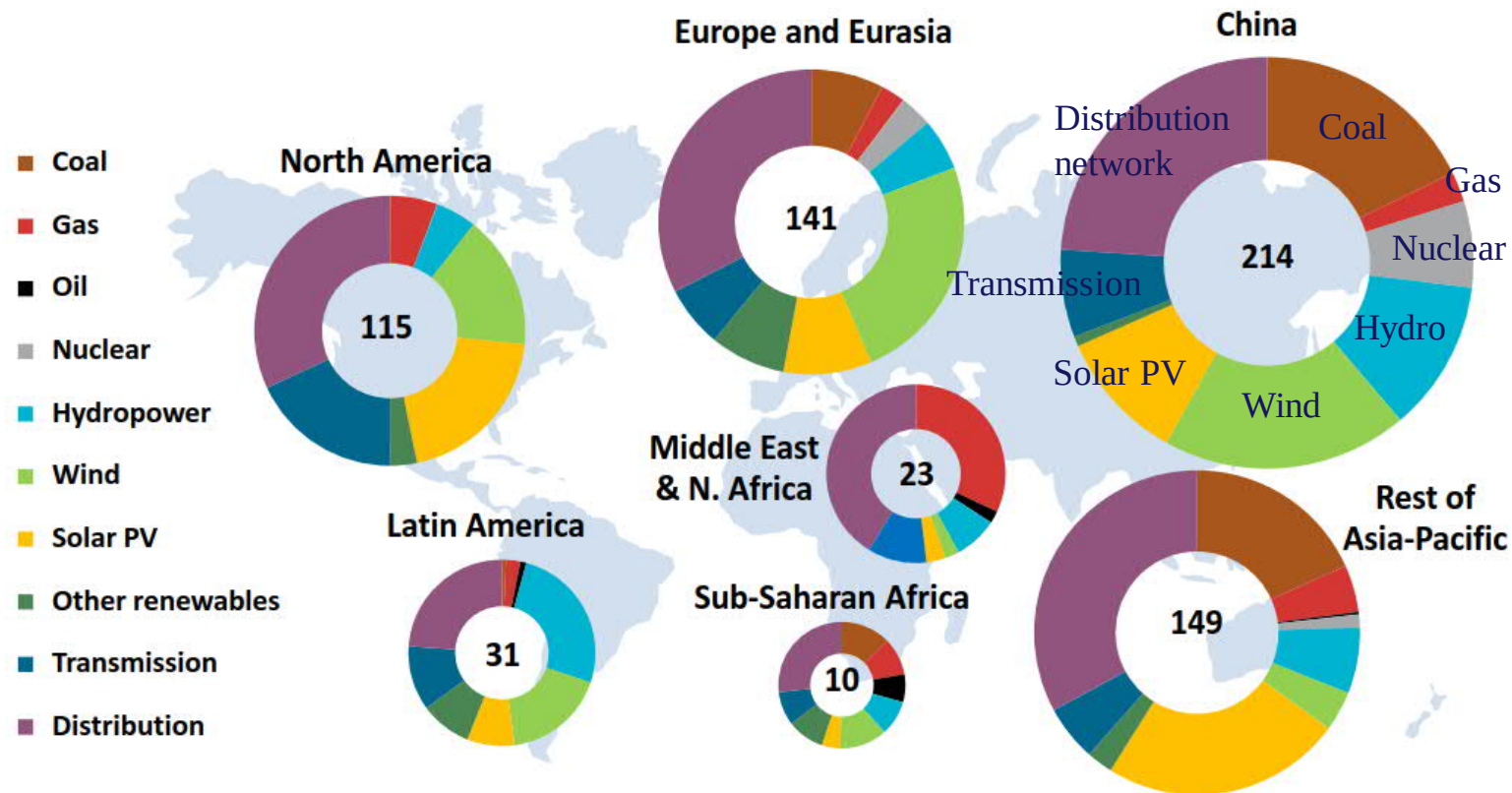
Globaali sähköntuotanto energialähteittäin



Globaali sähköntuotanto energialähteittäin 1971 - 2015.

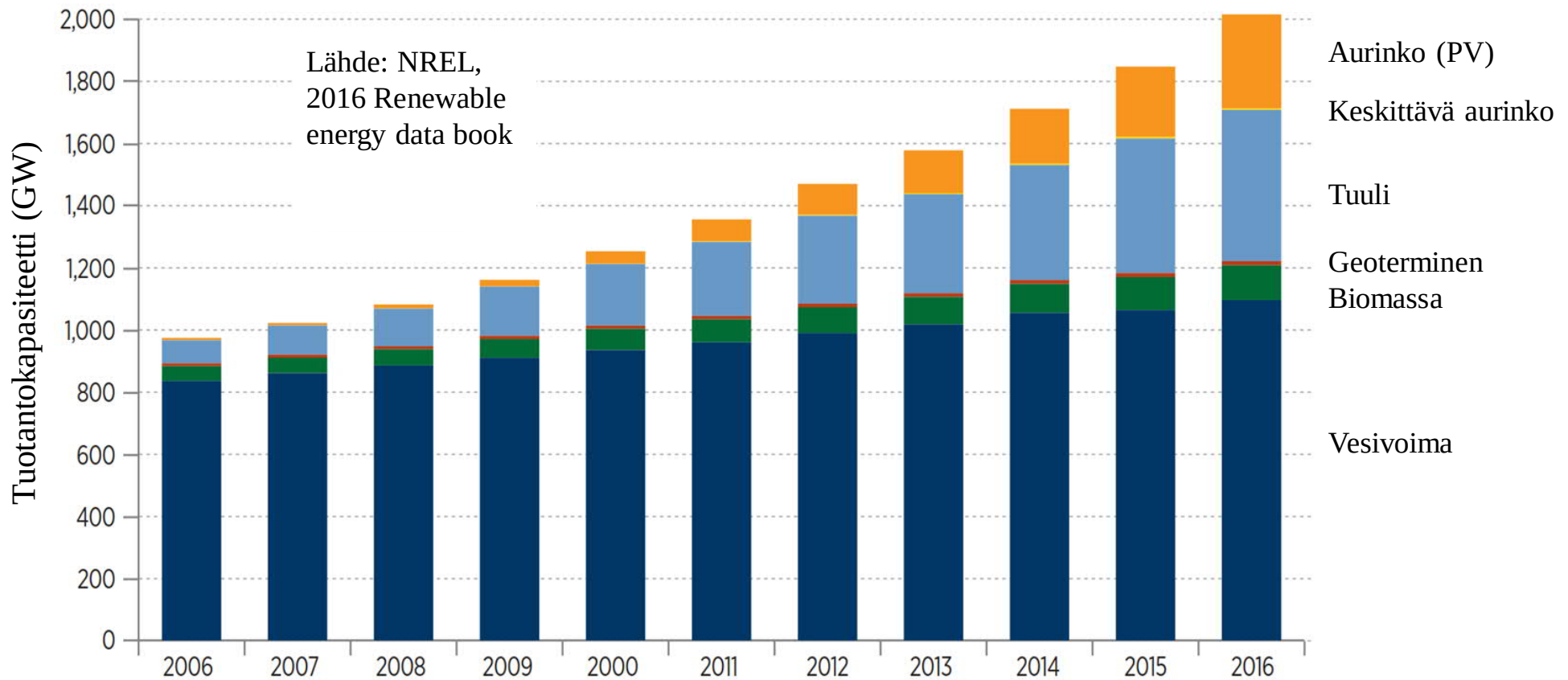
Lähde: IEA Energy Statistics 2017.

Investoinnit sähköenergiajärjestelmään eri alueilla vuonna 2015 (10⁹ US\$)

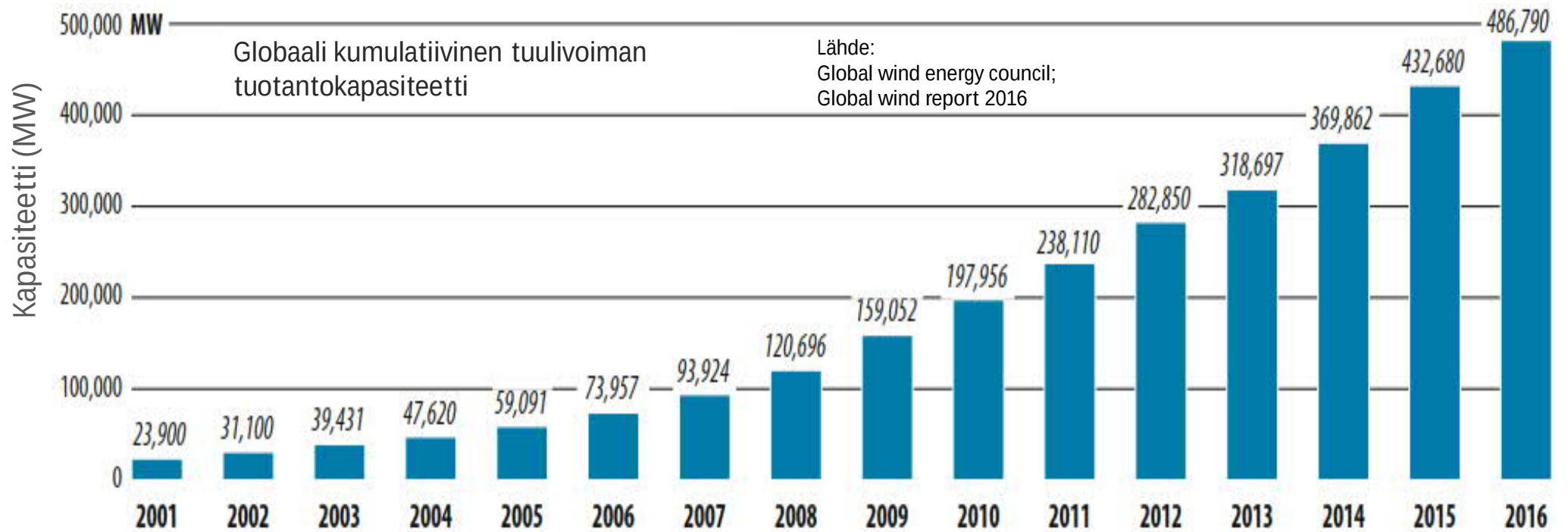


Lähde: IEA, World energy investment 2016

Uusiutuvan energian globaali sähköntuotantokapasiteetti 2006–2016



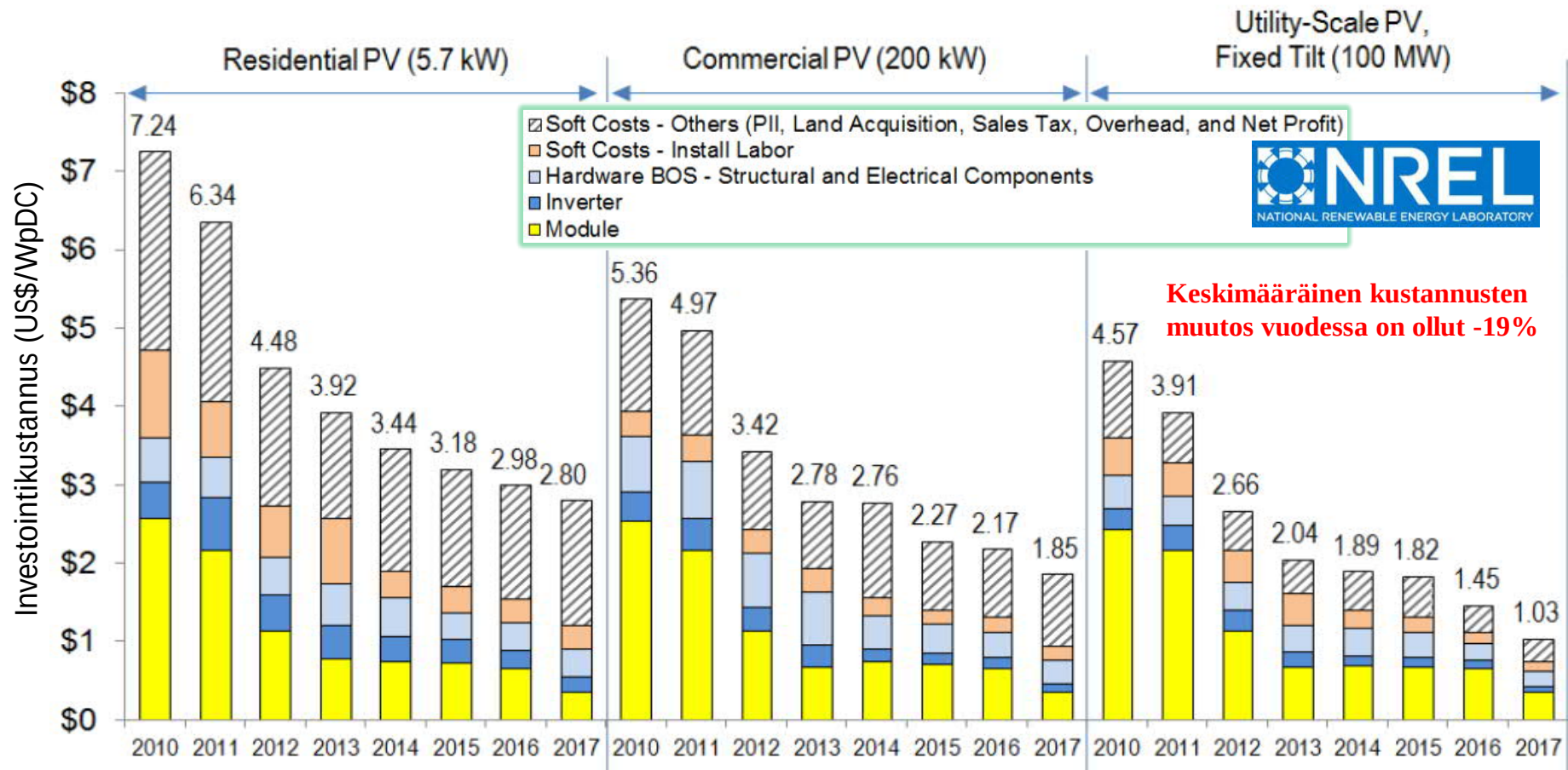
Tuulivoiman globaali tuotantokapasiteetti



Aurinkovoiman globaali tuotantokapasiteetti



Aurinkovoimaloiden investointi-kustannukset USA:ssa



Aurinkosähkö Suomessa - Suurimmat voimalat syksyllä 2018

	Omistaja	Paikkakunta	Teho (kWp)
1	Nurmon Aurinko Oy	Nurmo	3700
2	K-citymarket Länsikeskus	Turku	900
2	K-citymarket Kupittaa	Turku	900
3	Helen Oy	Kivikko Helsinki	853
4	Suomen Voima	Hamina	725
5	Porin Puuvilla Oy	Pori	601
6	Ruokakesko Oy	Kokkola	528
7	Kauppakeskus Iso Omena	Espoo	519
8	Ruokakesko Oy, Tammisto	Vantaa	503
9	Sanomalehti Kaleva	Oulu	420
10	Halpa-Halli	Kokkola	397
11	Cartgotec	Tampere	362
12	Helen Oy	Suvilahti Helsinki	340
13	Astrum-liikekeskus	Salo	322
14	Sun Mikkeli	Mikkeli	300
15	Kauppakeskus Retail Park	Vantaa	258
16	HSY	Viikinmäki, Helsinki	257
17	Polar Spring Oy	Asikkala	254,5
18	Keravan Energia	Kerava	250
19	Keskinäinen Vakuutusyhtiö Ilmarinen	Helsinki	236
20	LUT	Lappeenranta	220
...			
44	Kampusareena	Tampere	81

In Total

16 283 kW (Yli 60 kW:n aurinkokennovoimalat)

Lähde: Aurinkoenergia.fi,
(listalla ovat vain ilmoitetut).

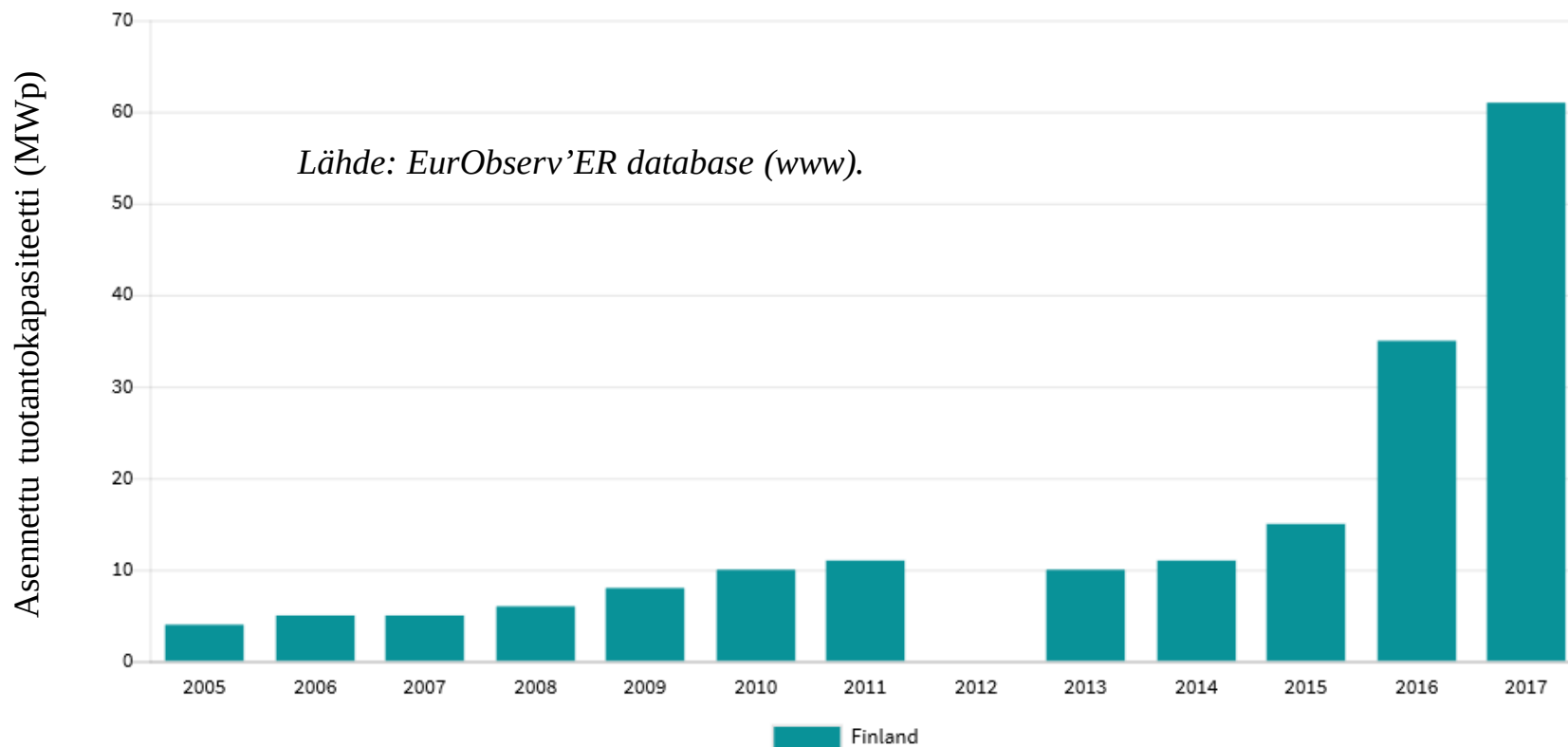
Aurinkovoiman (PV) verkkoon
kytketty tuotantokapasiteetti oli
70 MW vuonna 2017.

(Lähde: Energiavirasto)

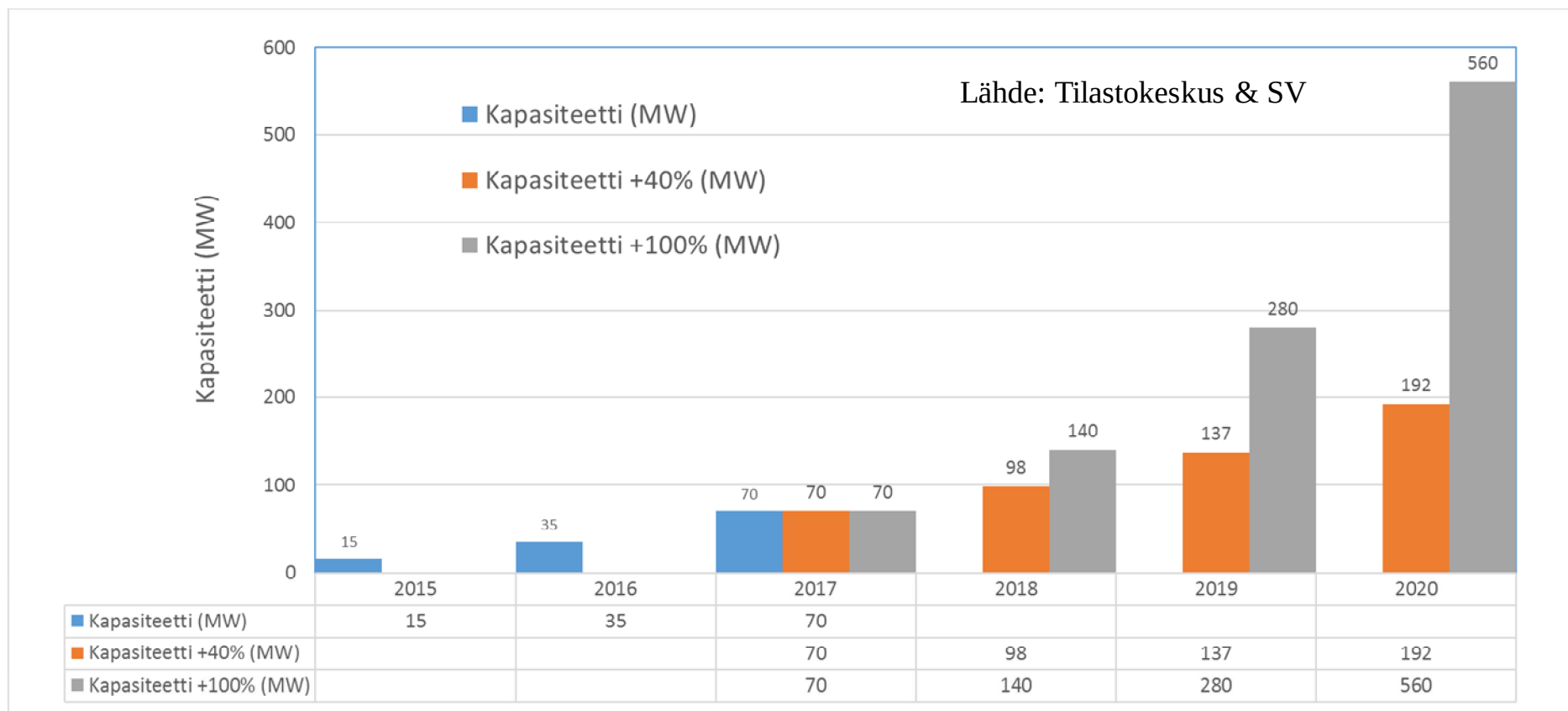
Aurinkovoiman tuotantokapasiteetti Suomessa

Aurinkovoiman tuotantokapasiteetti on kaksikertaistunut viime vuosina

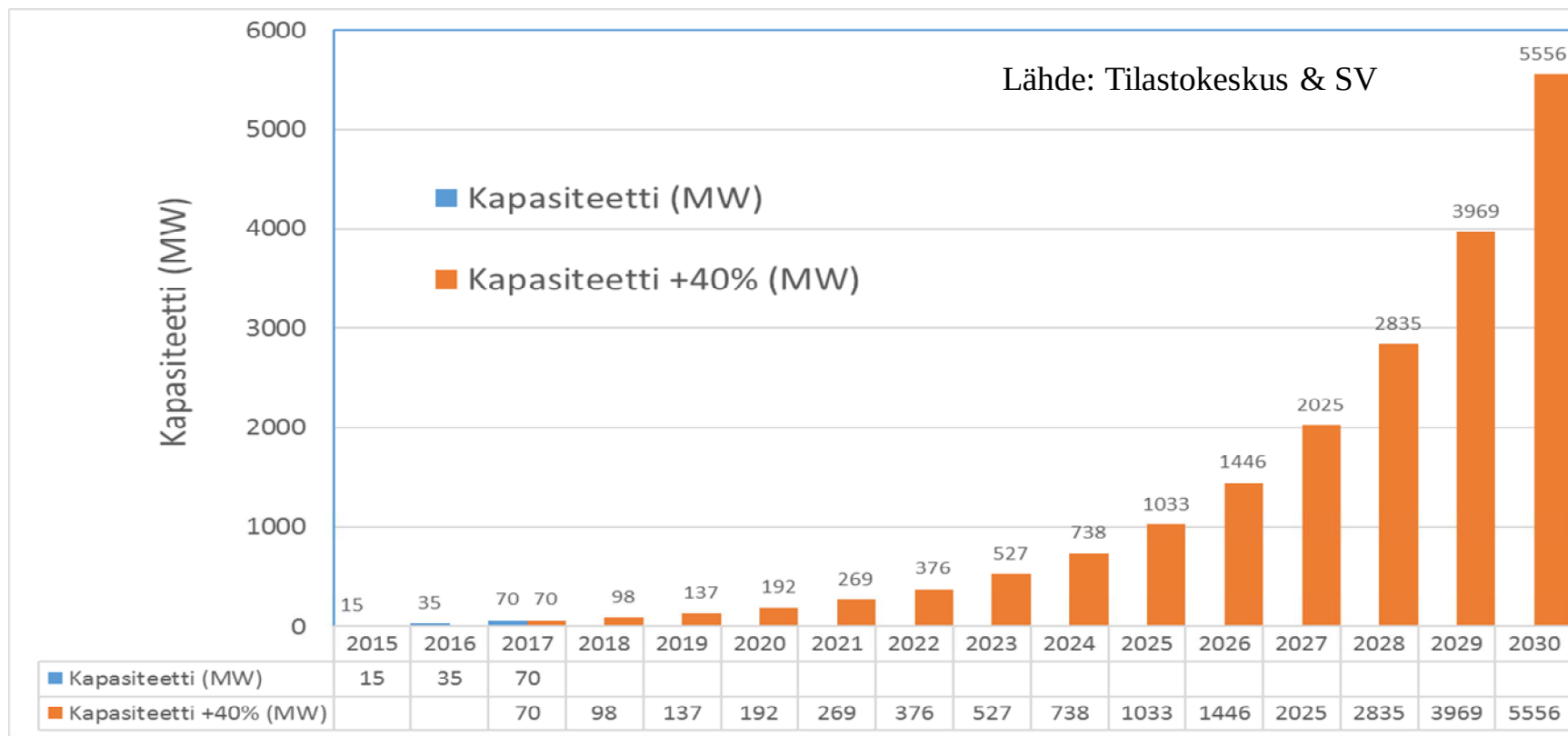
- Tilastointi on tosin vielä heikkoa



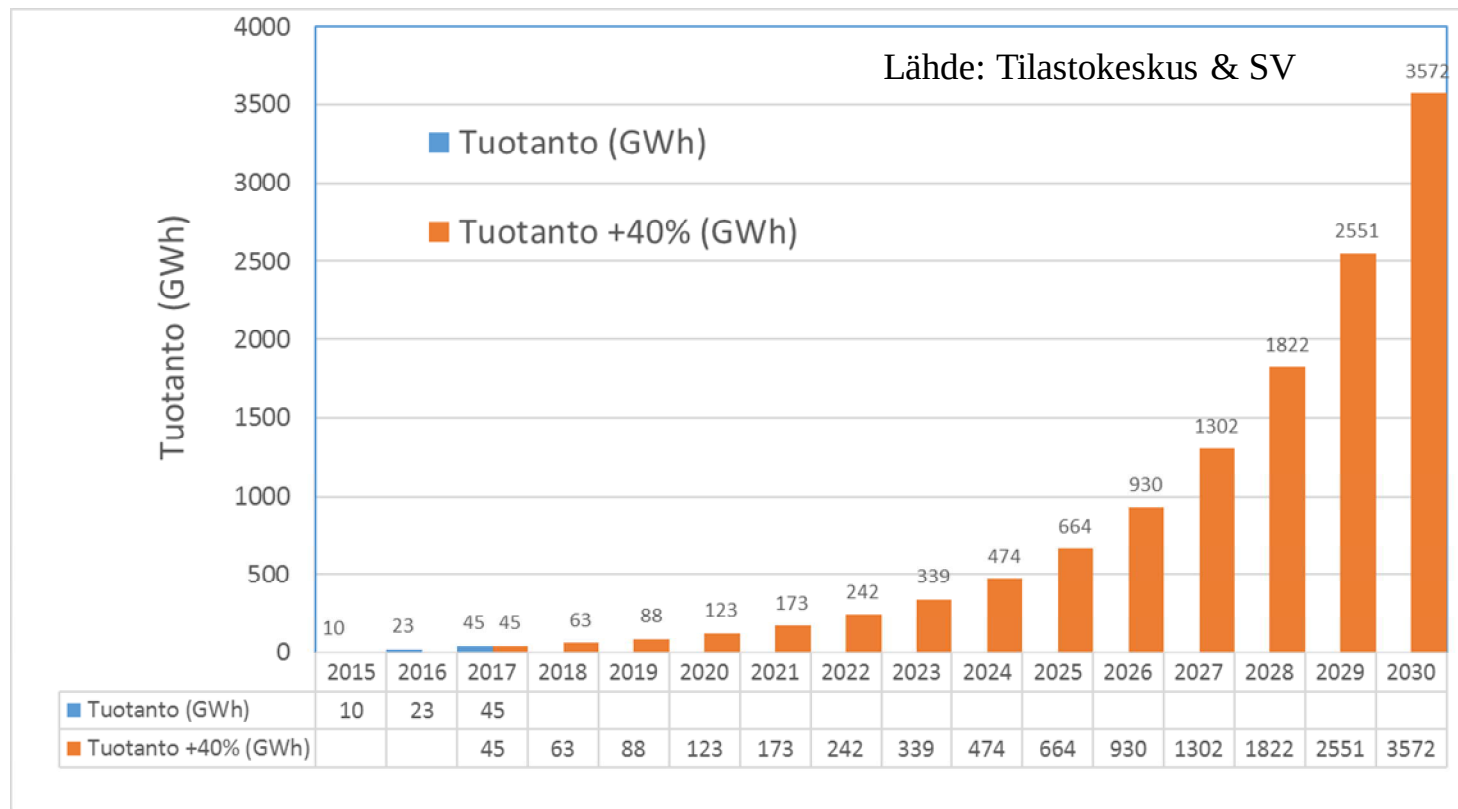
Aurinkovoiman tuotantokapasiteetti kaksinkertaistuu Suomessa vuosittain - globaali kasvu on ollut +40% vuodessa



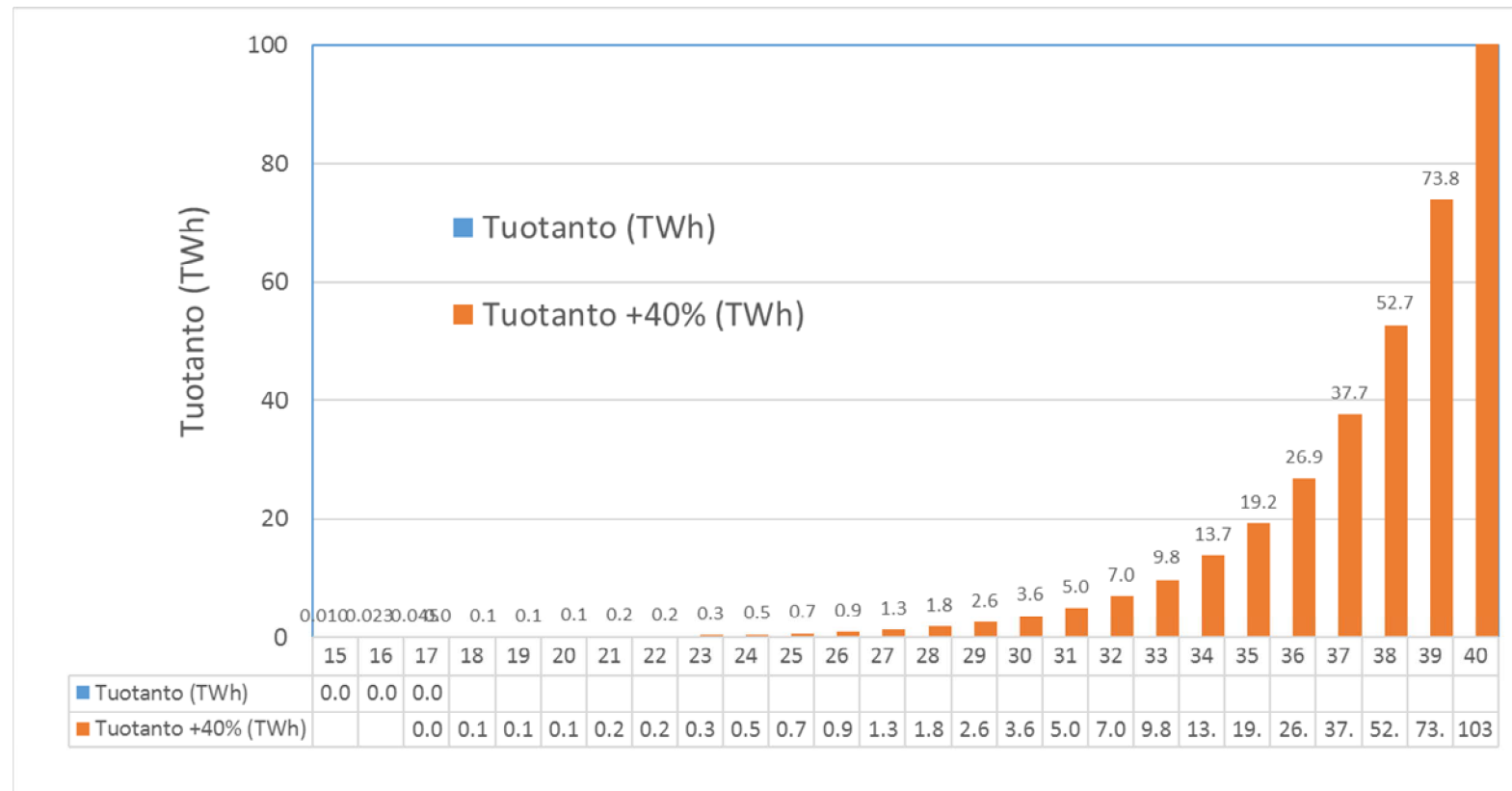
Aurinkovoiman ennustettu tuotantokapasiteetti Suomessa lähivuosina



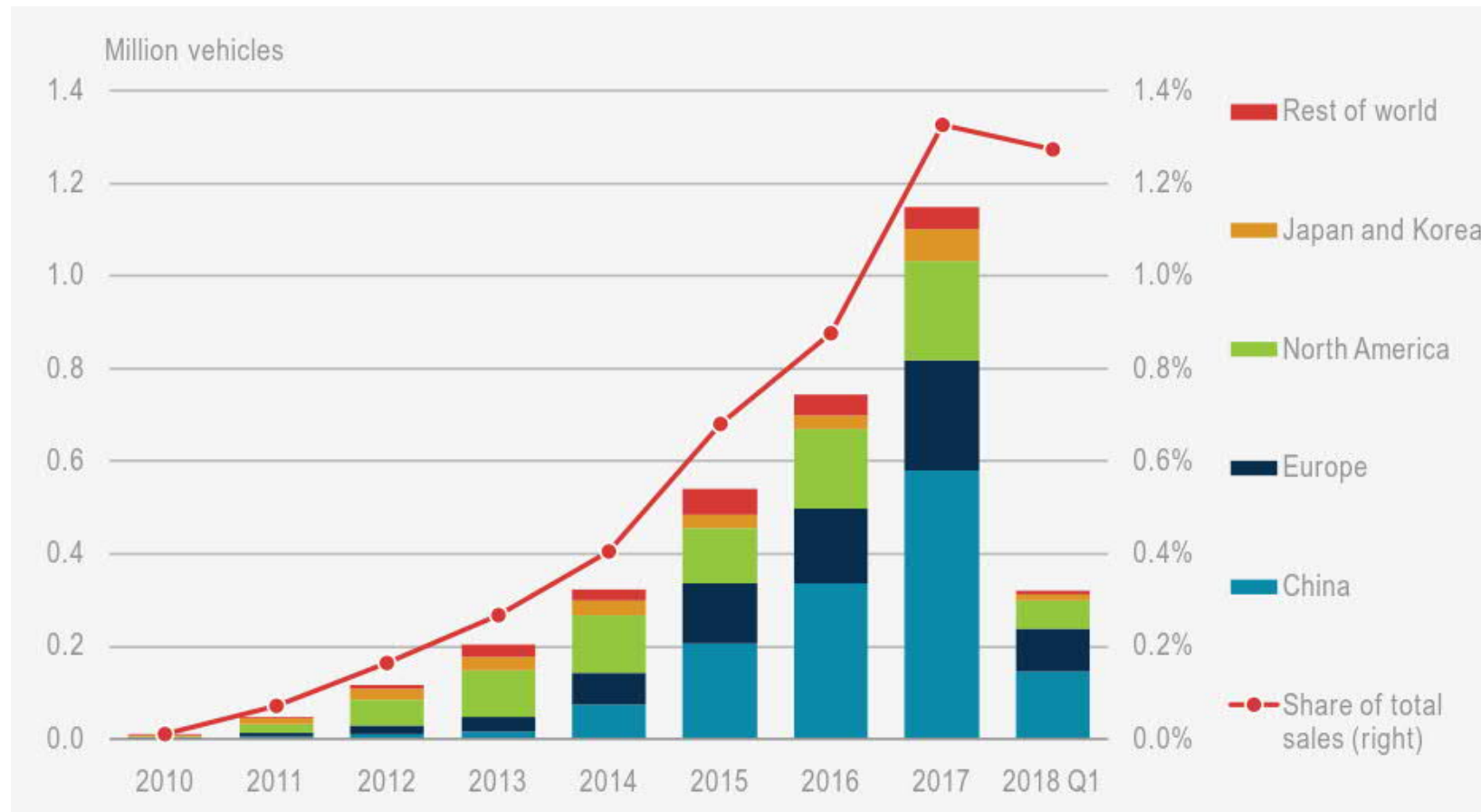
Aurinkovoiman ennustettu sähköntuotanto Suomessa lähivuosina



Aurinkovoiman ennustettu sähköntuotanto Suomessa lähivuosina – vuoteen 2040 asti



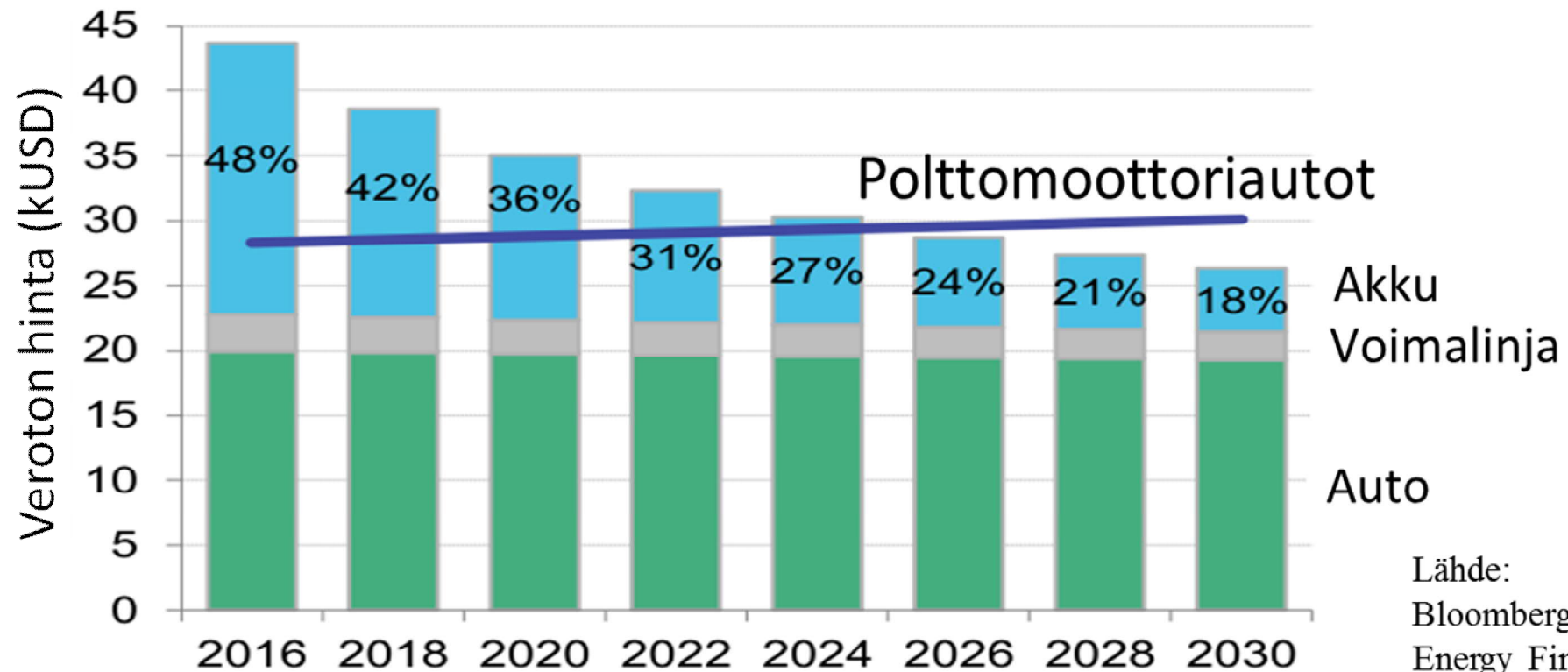
Sähköautojen globaali myynti ja markkinaosuus



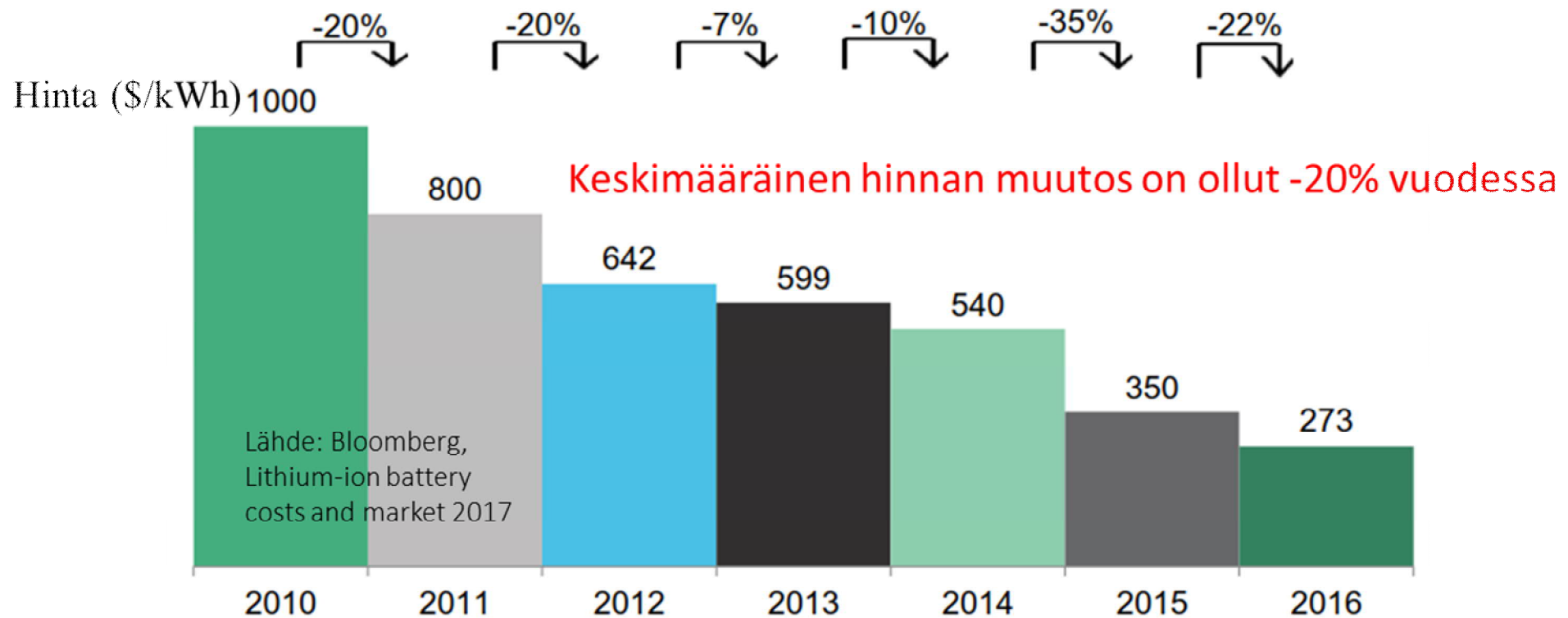
Lähde: IEA,
World Energy
Investment 2018

Sähköautojen läpimurto markkinoille

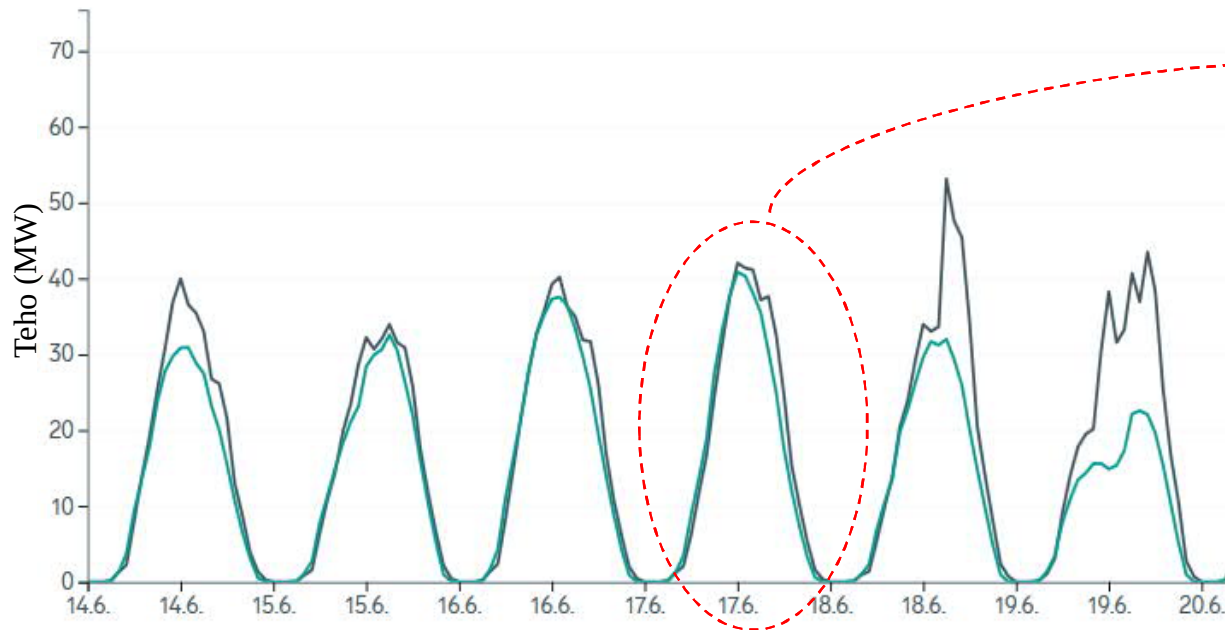
- Keskihintaisten autojen veroton hinta USA:ssa



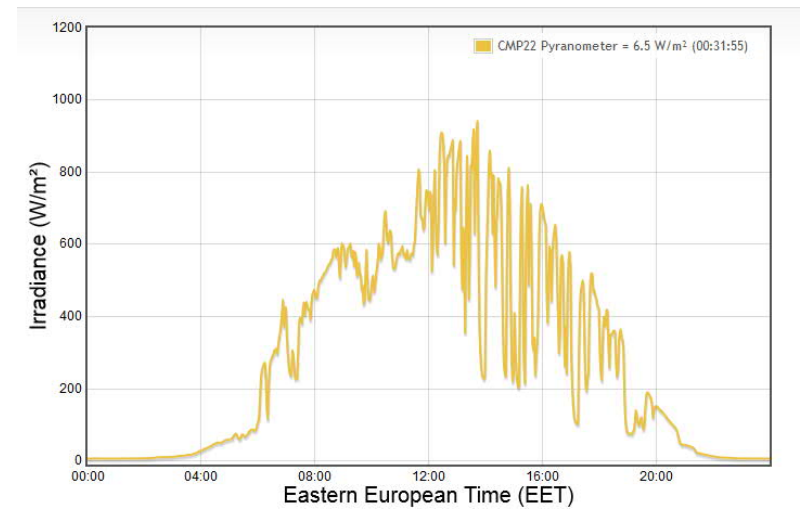
Lituim-ioni –akkujen hintakehitys 2010-16



Aurinkosähkön tuotanto Suomessa

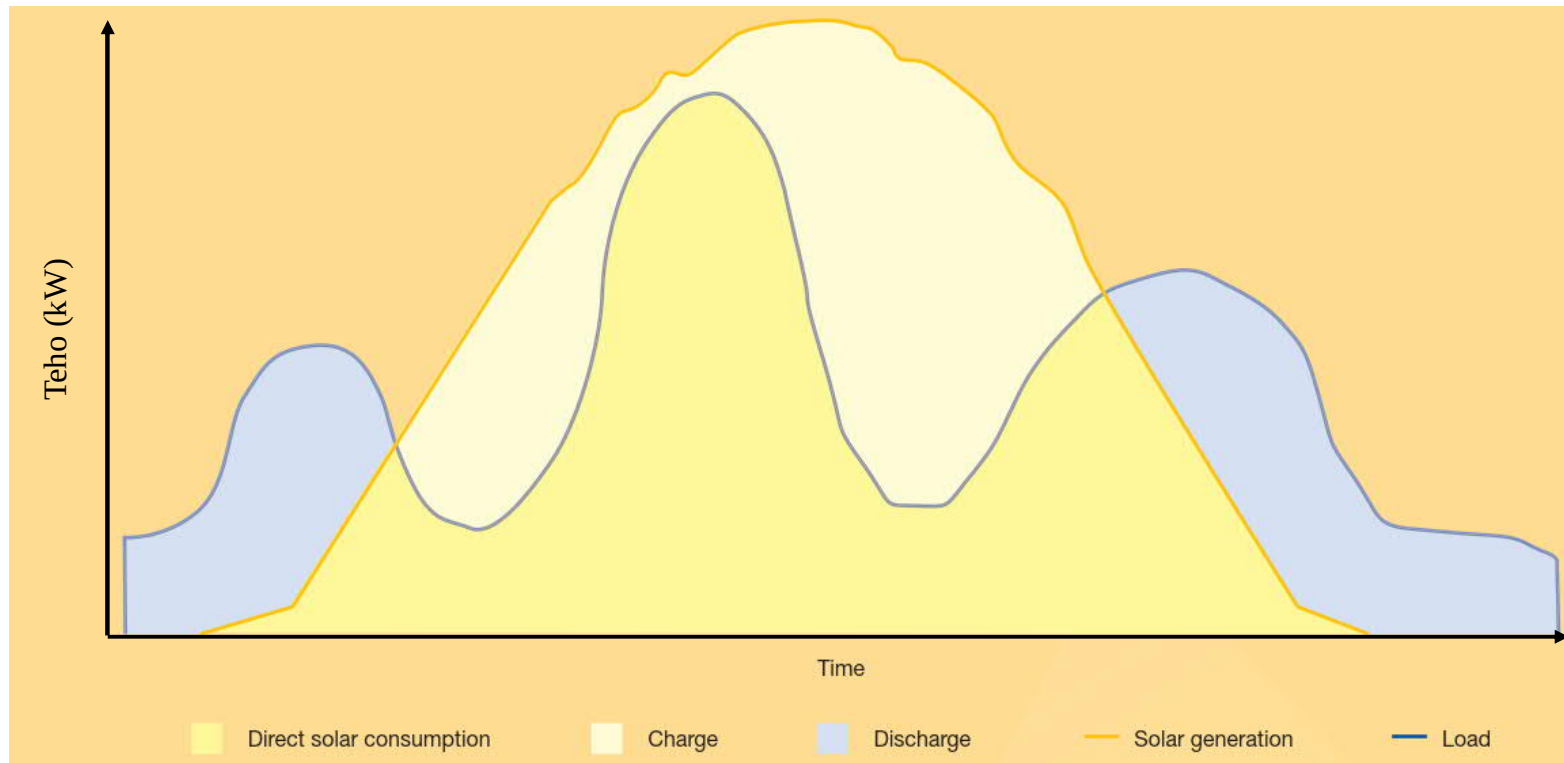


Fingridin ennuste aurinkovoiman tuotannolle 14-20.6.2018.



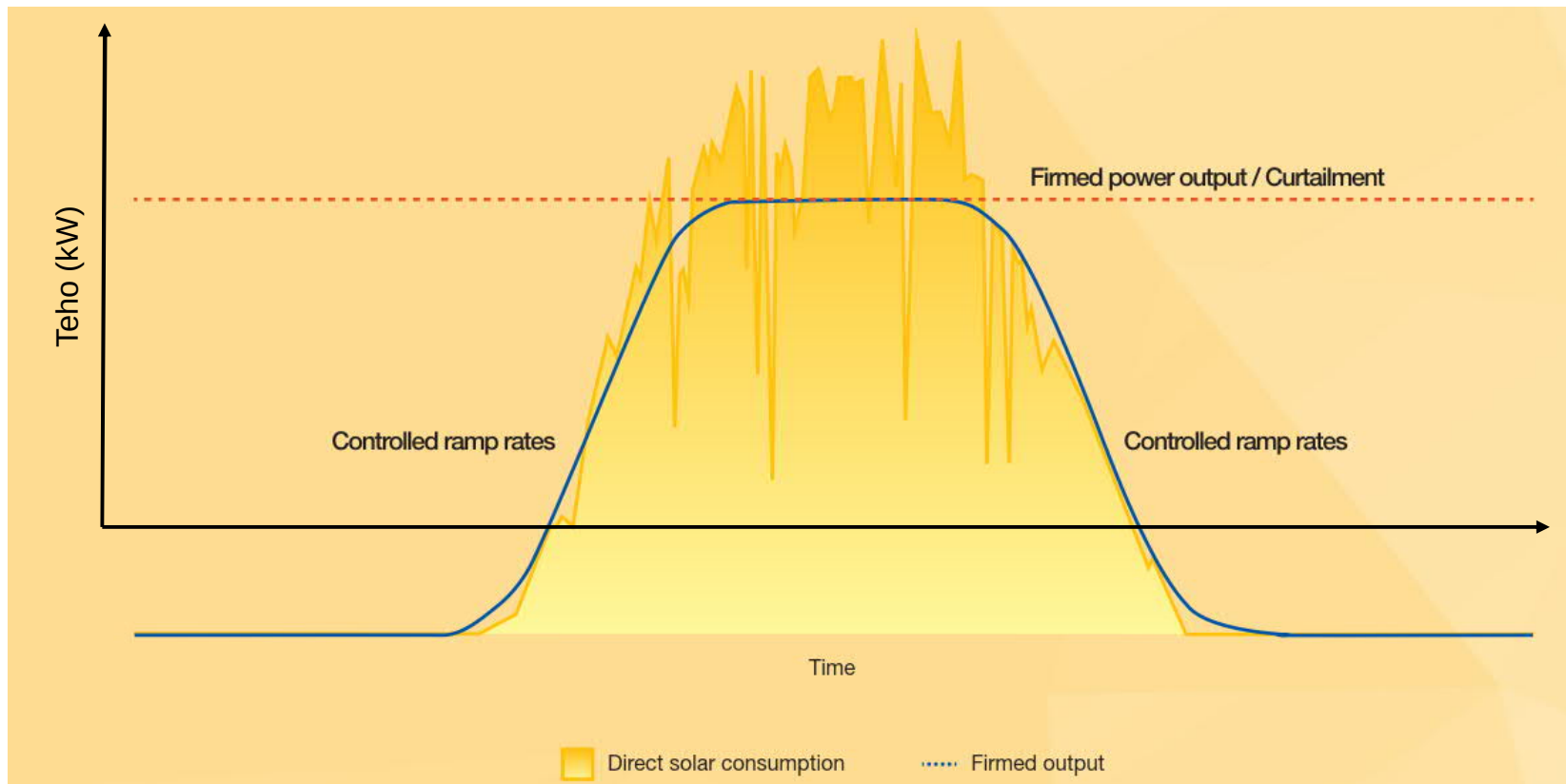
Mitattu säteilyvoimakkuus Tampereen Hervannassa 17.6.2018. Aurinkovoimalan tuottama teho vaihtelee vastaavasti.

Akkuvarasto optimoi aurinkovoiman vuorokausituotannon



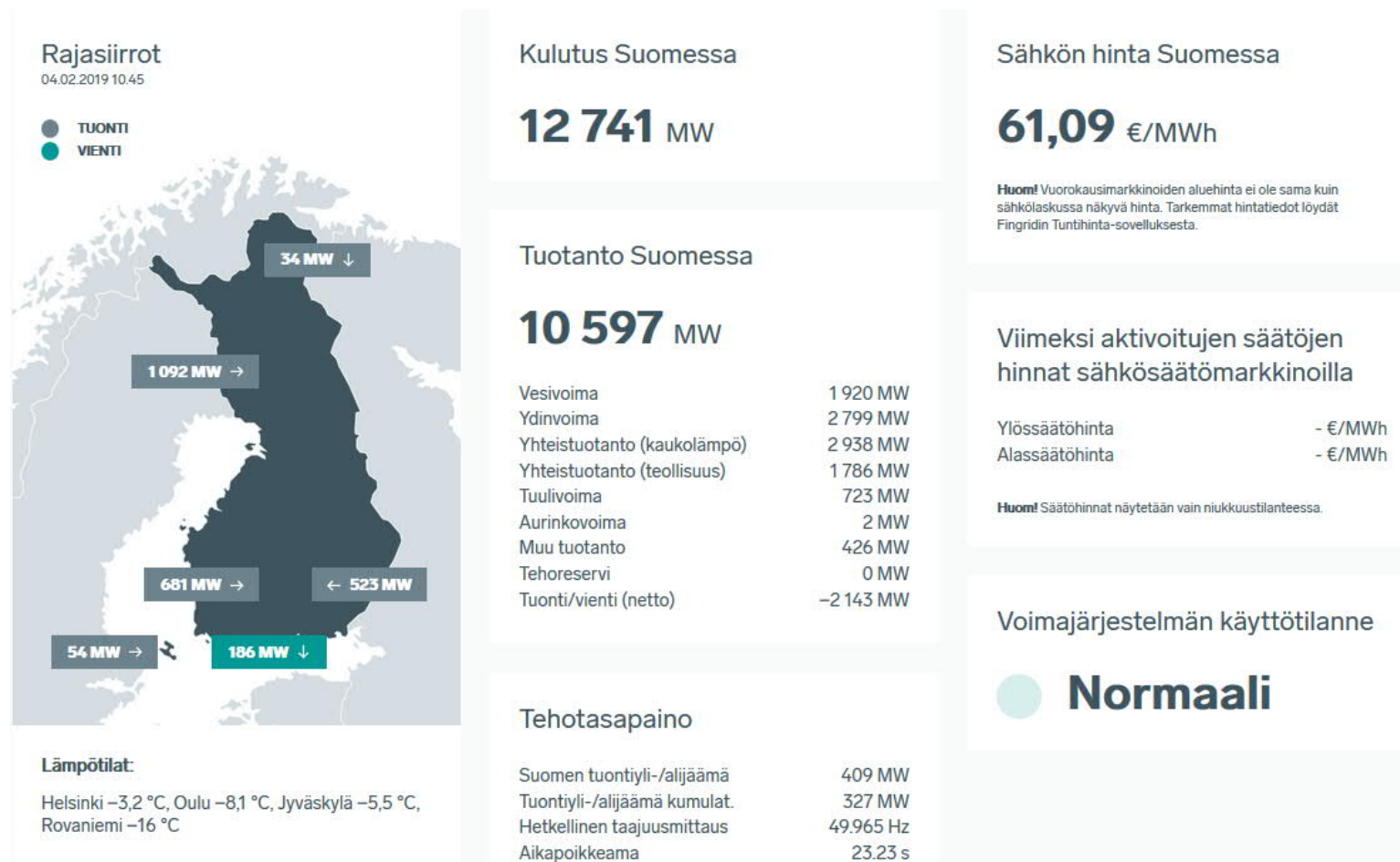
Lähde: Solar Power Europe,
Global market outlook for
solar power 2018-22

Akkuvarasto varmistaa stabiilin aurinkovoiman tuotannon



Lähde: Solar Power Europe,
Global market outlook for
solar power 2018-22

Suomen sähköjärjestelmän tila 4.2.2019 klo 10.49



Lähde: www.fingrid.fi

Vastauksia ennakkokysymyksiin

- Mitä asiat kuten sähkön syöttäminen verkkoon, älyverkot tai sähkön varastointi tarkoittavat?
- Mitä haasteita niihin liittyy nimenomaan ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta?
- Mitä haasteita sähköautoista tulee sähkönjakelulle?
- Mikä estää aurinkoenergian laajempaa hyödyntämistä ja mitä rajoituksia aurinkoenergialla on?
- Fingridin älyverkkoraportista pitäisi tietää?
- Liittyikö Uudellemaalle suunniteltuihin ”miniydinvoimaloihin” jotain realismia?
- Millainen ratkaisu tuulivoima on Suomessa?
- Mitä yhdyskuntarakenteen kannalta pitäisi tapahtua, jotta uusiutuvaa energiaa saataisiin paremmin käyttöön?