

Utjecaj visokog udjela fotonapona na razvoj tržišta dizalica topline i baterija

Dr Hrvoje Medarac

Head of Dutch New Energy Research

h.medarac@dutchnewenergy.nl
+31 72 202 020 1

**Hrvatska akademija
znanosti i umjetnosti**
Zagreb, Hrvatska,
30. listopada 2025.



SUSTAINABLE SOLUTIONS

EVENTS

 **SOLARSOLUTIONS-AMSTERDAM**
 GREEN HEATING  SMART STORAGE  EV CHARGING

 **GREEN HEATING SOLUTIONS**
 VENTILATION  COOLING  BUILDING AUTOMATION



 **SOLARSOLUTIONS-DÜSSELDORF**
 SMART STORAGE  EV CHARGING  GREEN HVAC

 **SOLARSOLUTIONS-BREMEN**
 SMART STORAGE  EV CHARGING  GREEN HVAC

 **SOLARSOLUTIONS-LEIPZIG**
 SMART STORAGE  EV CHARGING  GREEN HVAC

 **SOLARSOLUTIONS-TORINO**
 SMART STORAGE  EV CHARGING  GREEN HVAC

 **SOLARSOLUTIONS-WIEN**
 SMART STORAGE  EV CHARGING  GREEN HVAC

MEDIA

 **SOLAR 365**
 SMART STORAGE  EV CHARGING  BUILDING AUTOMATION

 **WARMTE 365**
 VENTILATION  COOLING  BUILDING AUTOMATION

RESEARCH

DNERESEARCH 

DNE DASHBOARD 

2025 NATIONAAL
SOLAR
TRENDRAPPORT
DOOR DNERESEARCH

 **CONGRES TOEKOMST VAN SOLAR**
 EXCLUSIVE MARKET DATA  INT. SPEAKERS  NETWORKING

24/25 NATIONAAL
WARMTEPOMP
TRENDRAPPORT
DOOR DNERESEARCH

 **CONGRES DOORBRAAK VAN DE WARMTEPOMP**
 EXCLUSIVE MARKET DATA  INT. SPEAKERS  NETWORKING

2024 DUTCH
SMART STORAGE
TREND REPORT
BY DNERESEARCH

 **CONGRES NOODZAAK VAN STORAGE**
 EXCLUSIVE MARKET DATA  INT. SPEAKERS  NETWORKING

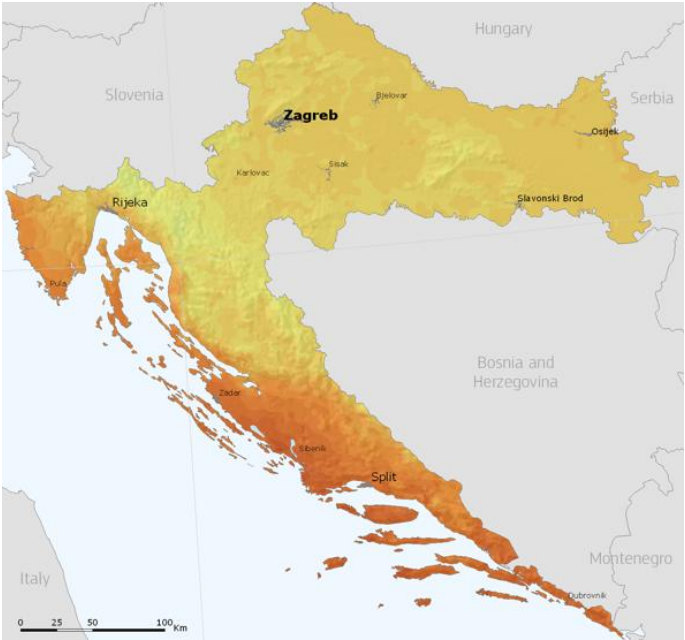
2026 NATIONAAL
STORAGE & SOLAR
TREND REPORT
BY DNERESEARCH

 **CONGRES STORAGE & SOLAR**
 EXCLUSIVE MARKET DATA  INT. SPEAKERS  NETWORKING

Nizozemska i Hrvatska



Nizozemska		Croatia	NL/HR
41 865	Površina (km²)	56 594	0,74
850 – 1350	Sun. zrač. pod. opt. kut. (kWh/m²)	975 - 1900	NL<< HR
18 mil.	Broj stanovnika	3,8 mil.	4,7
64 572	GDP/cap (USD/cap)	21 865	3
477	2023 Final. potr. energ. (TWh)	83	5,75
121	2023 Proizvodnja el. en. (TWh)	18	6,72
Nuklearke	Vjetar, solar, biomasa, plin, ugljen	Hidroelektrane	
Mali hidroenergetski potencijali Baterije jedina opcija za spremanje energije			
	Reverzibilne hidroelektrane Akumulacijske hidroelektrane za sezonsko skladište		

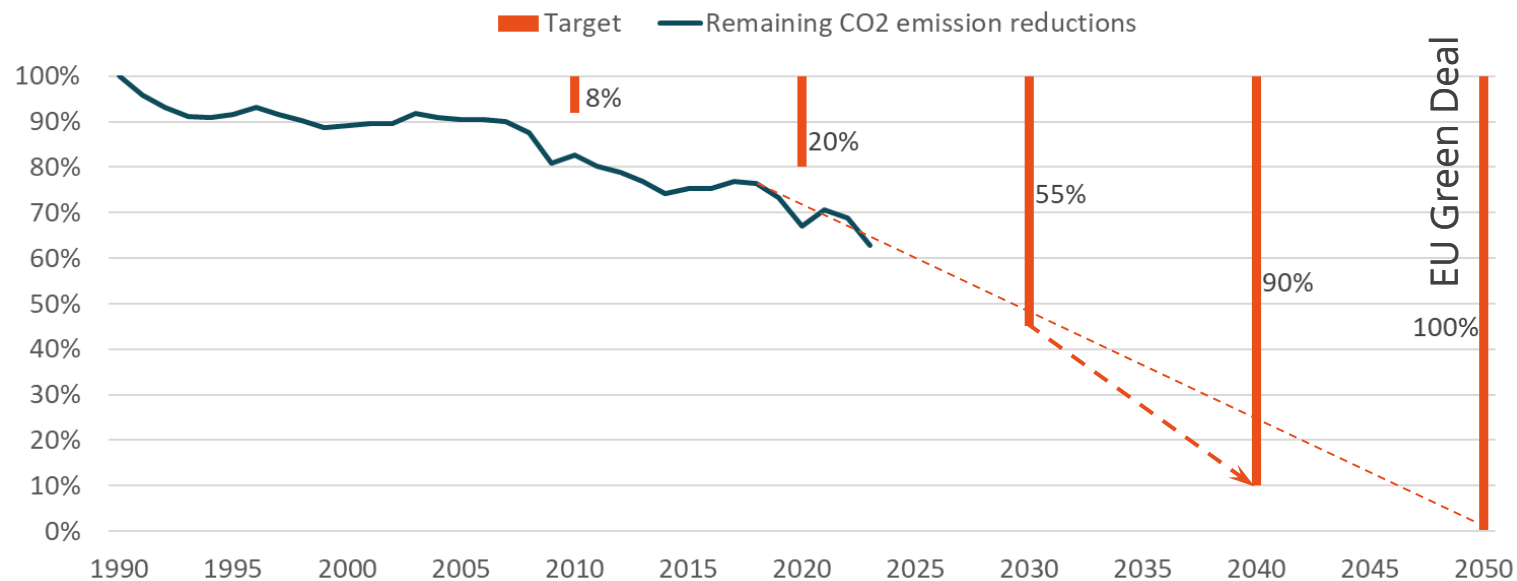


Što bi bilo primjereno za Hrvatsku?

$$Hrvatska \approx \frac{Nizozemska}{5}$$

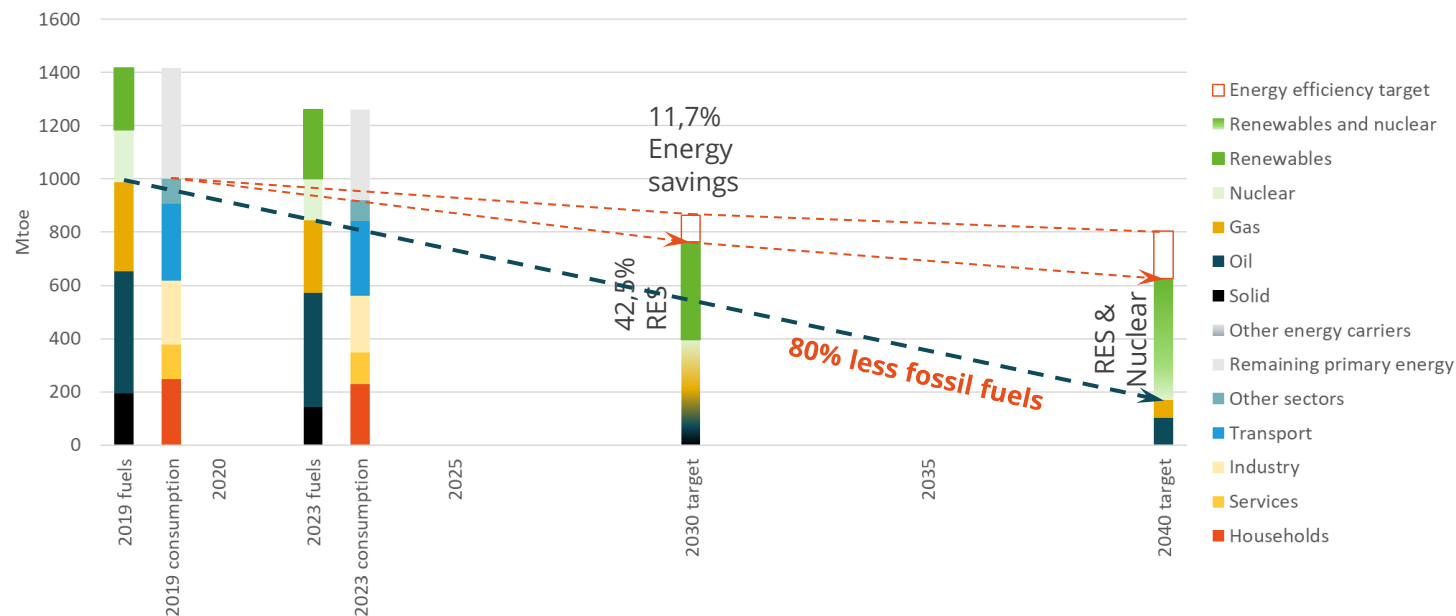
Klimatski ciljevi EU (u odnosu na 1990.)

- Cilj za 2020. (iz 2008.)
 - 20% smanjenje emisija
- Cilj za 2050. (iz 2019.)
 - Klimatski neutralni kontinent
- Cilj za 2030. (iz 2020.)
 - 55% smanjenje emisija
- Cilj za 2040. (iz srpnja 2025.)
 - 90% smanjenje emisija



Energetski ciljevi EU do 2040.

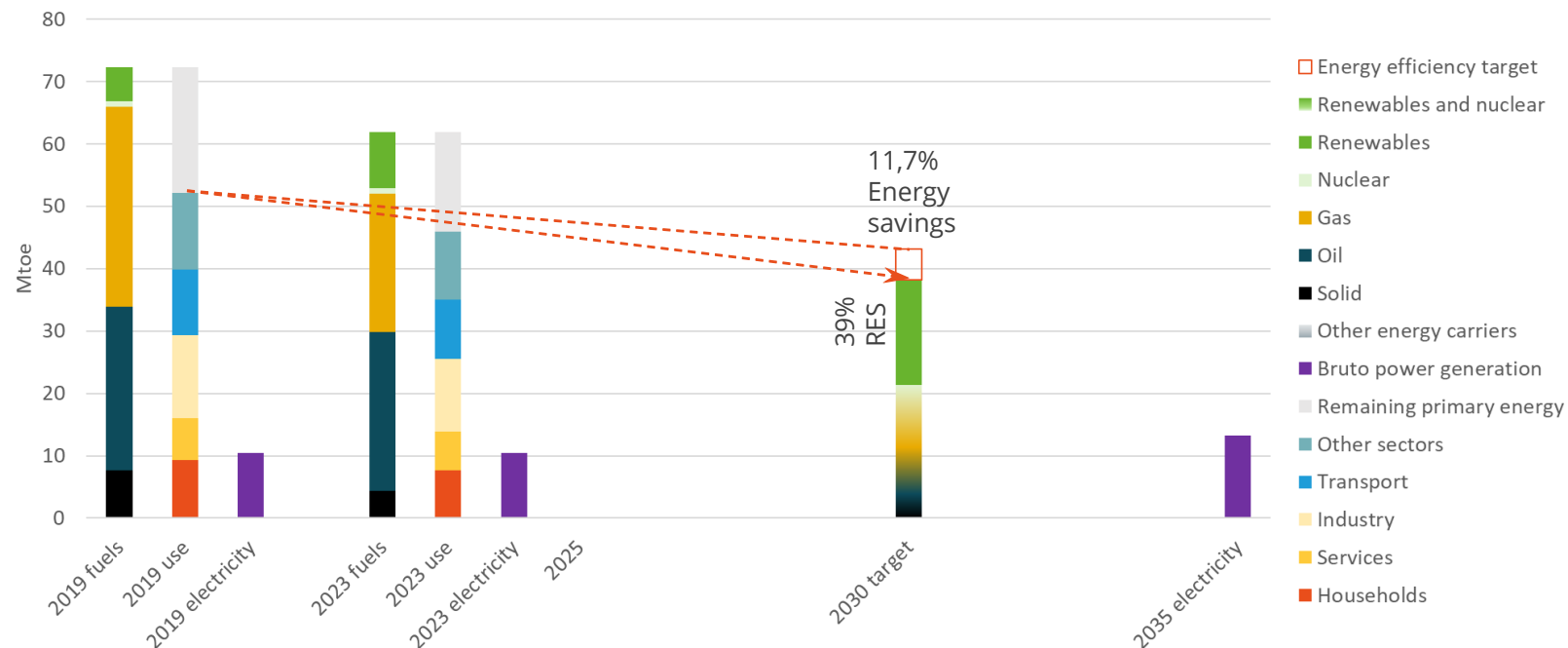
- Potrošnja primarne energije 2019.
 - 70% krajnji korisnici
- Udio OIE 2023.
 - 24,6% (Eurostat)
- Ciljevi za 2030.
 - 11,7% smanjenje potrošnje
 - 42,5% OIE
- Cilj za 2040.: 90% smanjenje emisija
 - 80% manje fosilnih goriva
 - 60% nafta za promet
 - 40% plin za industriju, električnu energiju i zgradarstvo



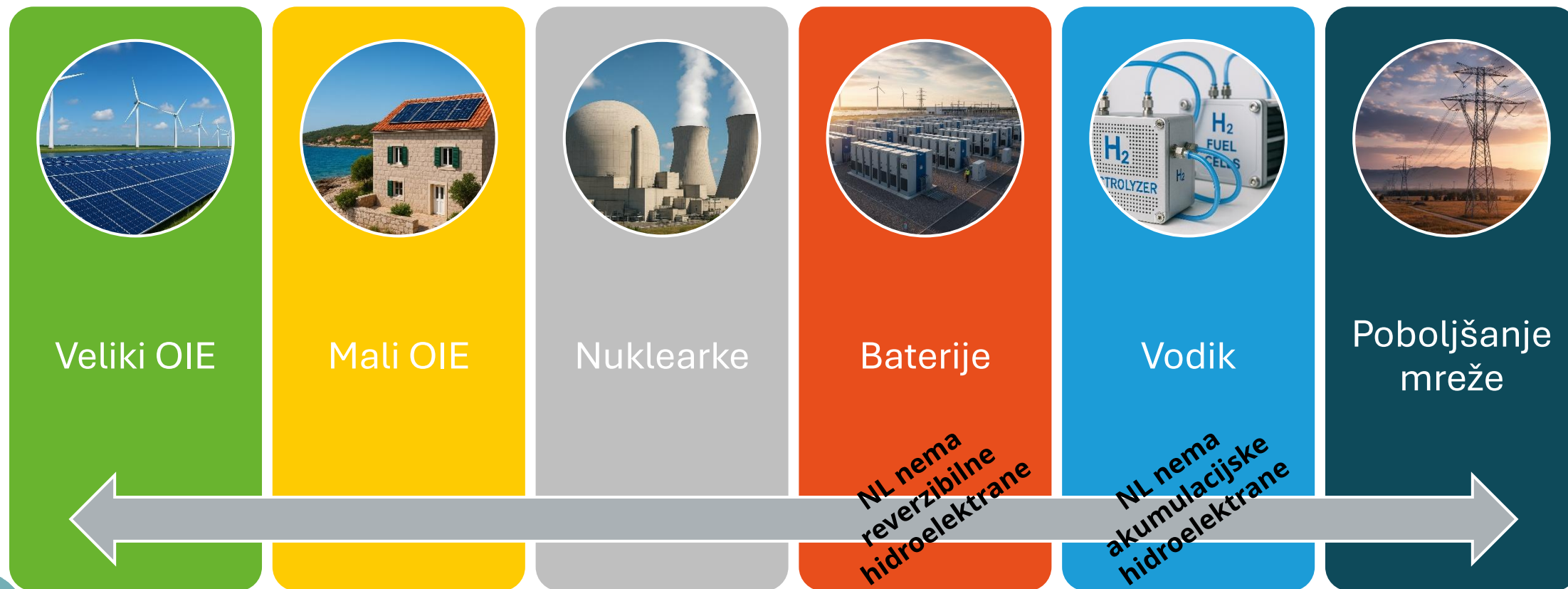
**Za 15 godina nema dovoljno plina
za plinske bojlere!**

Energetski ciljevi u Nizozemskoj

- Primarna potrošnja energije 2019.
 - 72% End Use
- Stanje 2023.
 - 17,4% OIE (Eurostat)
 - 17% kućanstva u krajnjoj potrošnji
- Ciljevi za 2030.
 - 11,7% smanjenje potrošnje
 - 39% OIE
- Cilj za 2035.
 - CO₂ neutralni elektroenergetski sustav



Opcije za postizanje ciljeva (kombinacija, neke ili sve)



Energetska politika za solare

- Do 50 panela bez administracije
 - 1 dan: kupnja, ugradnja, spajanje, informiranje ODS-a
 - Snaga sustava je ograničena snagom priključka
- Bez PDV-a
- Net metering
 - Brojila su se vrtila unazad
 - ODS je besplatno ugradio dvosmjerna brojila u sva kućanstva (preuzimanje kontrole)
 - Najava postupnog smanjenja net meteringa kroz 5 godina od 2023.- pa od 2025.



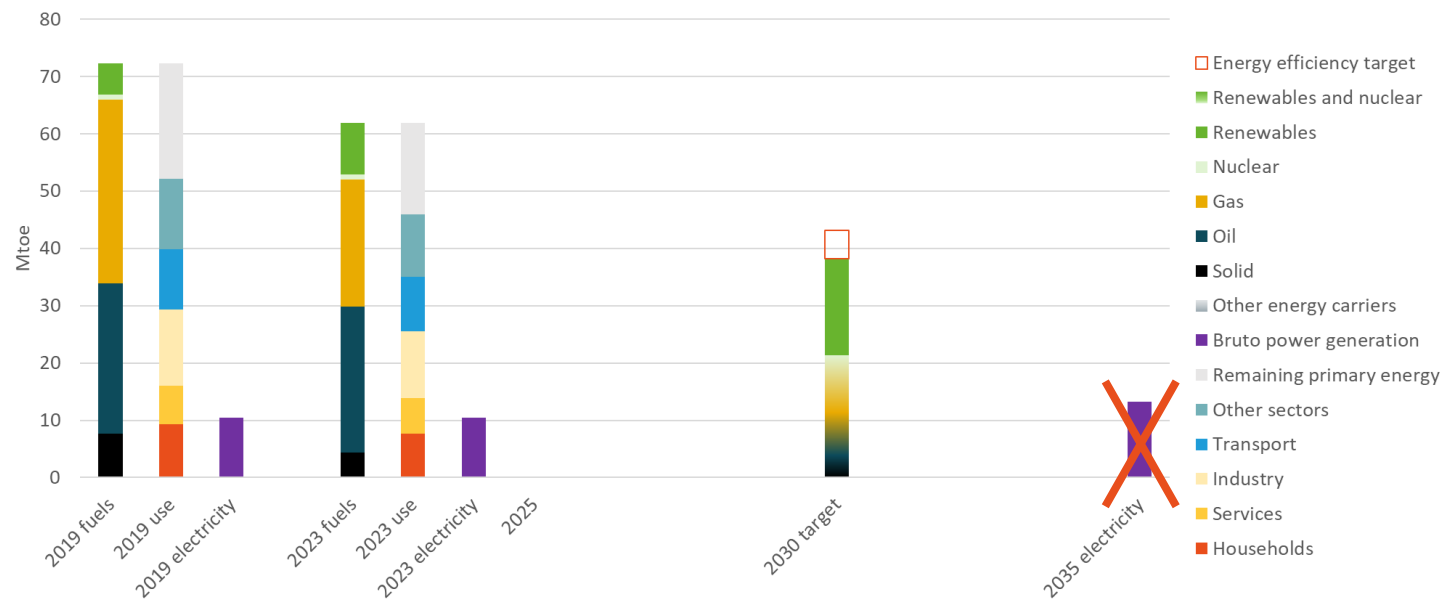
Energetska politika za dizalice topline

- 2018.- Nema novih plinskih priključaka
 - Ne trebaju ni potpore za dizalice topline u novogradnji
- 2022.- Plan za 2026.- zabrana novih plinskih bojlera
 - Umjesto toga dizalice topline
 - 2023.- fokus na hibridne dizalice topline



Promjene politike

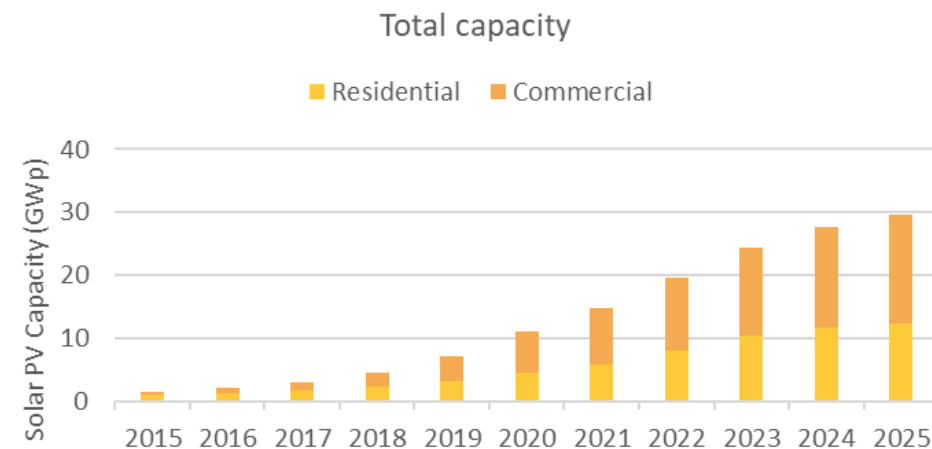
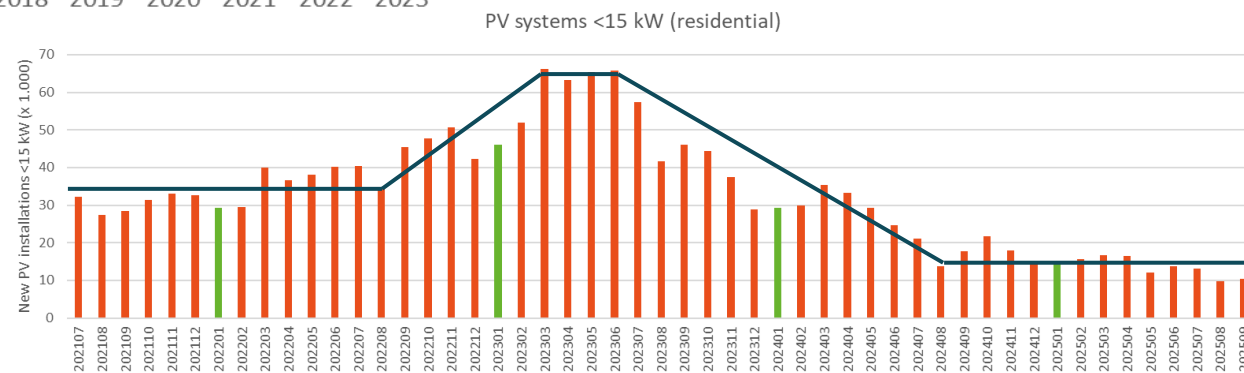
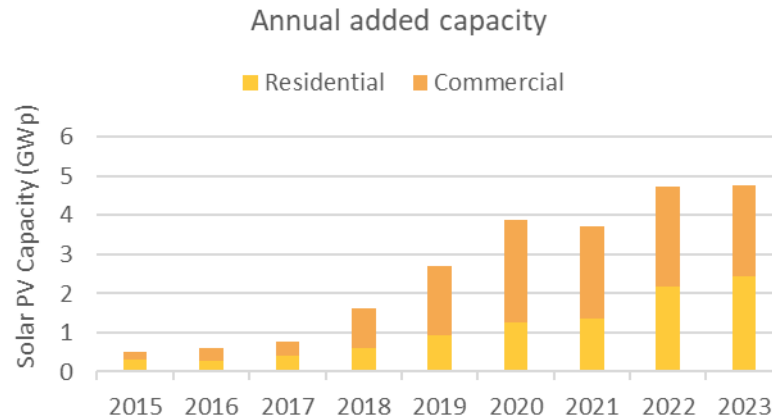
- Srpanj 2023.- pad vlade
- Nova desničarska vlada
 - Solari
 - Predizborno obećanje održano- nema postupnog smanjenja net meteringa
 - Net metering se jednostavno zaustavlja 2027.!
 - Dizalice topline
 - Odustajanje od zabrane bojlera od 2026.- "Plin je OK!"
 - Najava smanjenja potpora za dizalice topline od 2025.
- Lipanj 2025. – pad vlade (nakon 11 mjeseci)
- Rujan 2025- tehnička vlada ukida cilj CO₂ neutralnog elektroenergetskog sustava do 2035.



Solari

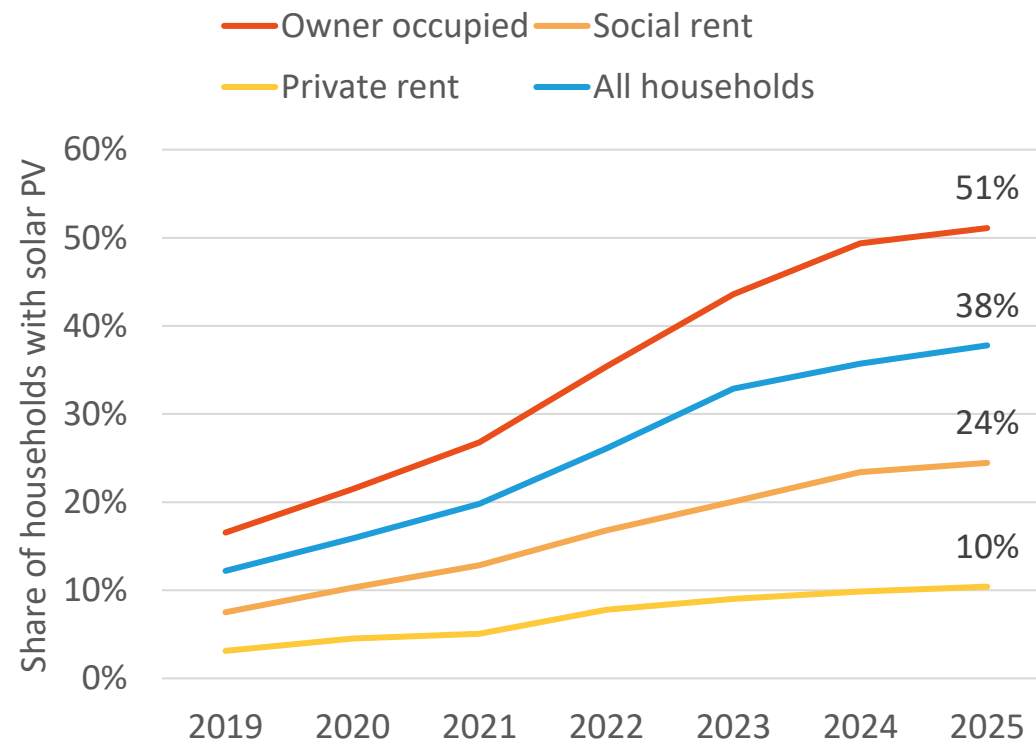
- Novi kapaciteti 2023.
 - 4,8 GW_p
- Mjesečna izgradnja (rezidencijalni):
 - 2023 H1: 65 000
 - 2024 H2 – 2025.: 14 500 (-78%)
- Ukupno instalirano:

	29,7 GW _p
• Rezidencijalni:	12 GW _p
• Komercijalni:	17 GW _p



Udio kućanstava sa solarima

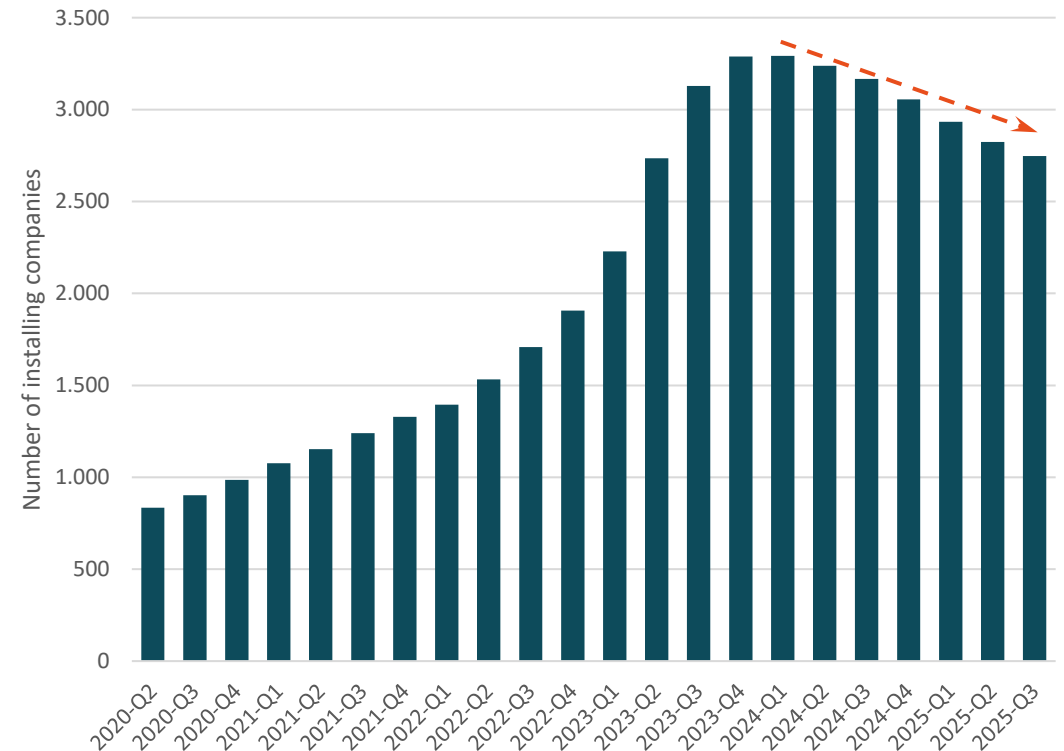
- 38% kućanstava ima fotonapone
- 51% kuća u vlasništvu ima fotonapone
- Tipični rezidencijalni sustav: 8-10 PV panela



Instalateri za solare

Broj instalaterskih tvrtki

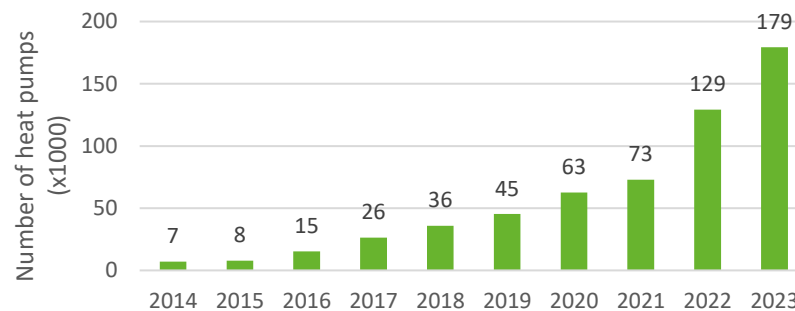
- 2024 Q1: 3293
- 2025 Q3: 2748
 - 17% pad
- U Hrvatskoj (05/2025)
 - 600 certificiranih instalatera



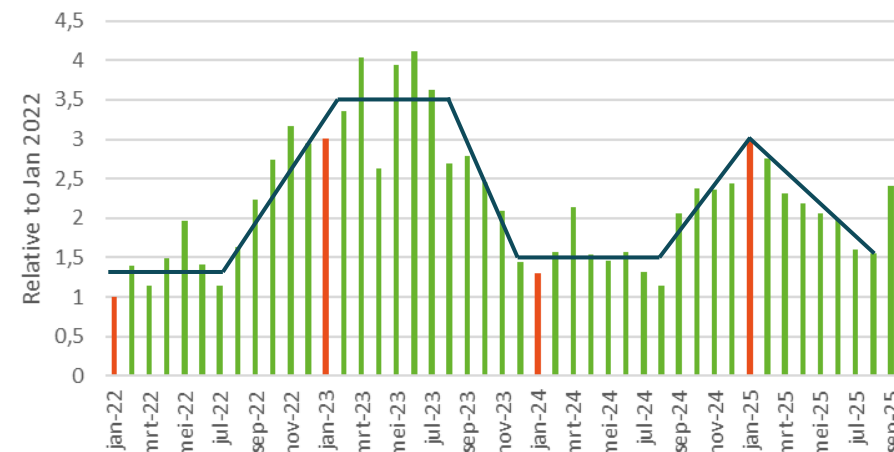
Dizalice topline

- Net metering omogućava korištenje vlastite električne energije proizvedene ljeti za potrebe grijanja zimi
- 2023: 179 000 novih dizalica topline
- Mjesečna ugradnja (01/22 = 1):
 - Rezidencijalne zrak-voda (<12kW)
 - 2023 H1: 3,5
 - 2024 H1: 1,5 (-57%)
 - Siječanj 2025.: 3 (promjene potpora)
- Ukupno do 2025.: 915 000 dizalica topline (>8 GW_{th})
 - <12kW (rezidencijalne): 60% kapaciteta
 - >12kW (velike): 40% kapaciteta
 - Kad bi Hrvatska bila Nizozemska/5?
 - Ukupno dizalica topline: 180 000

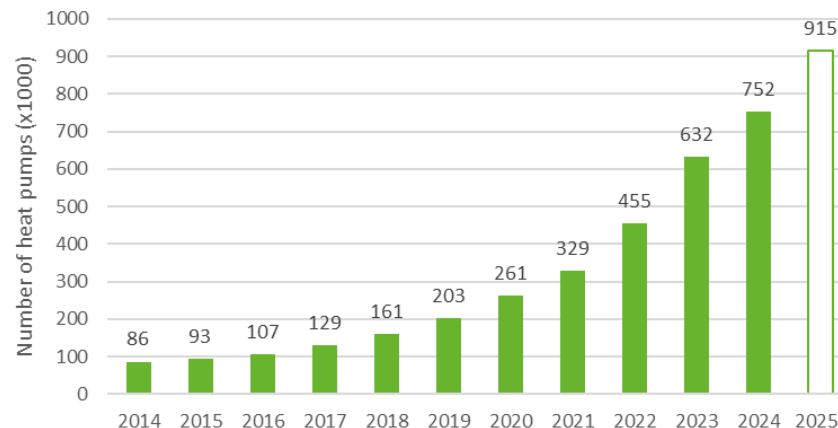
New heat pumps



Residential: air - water

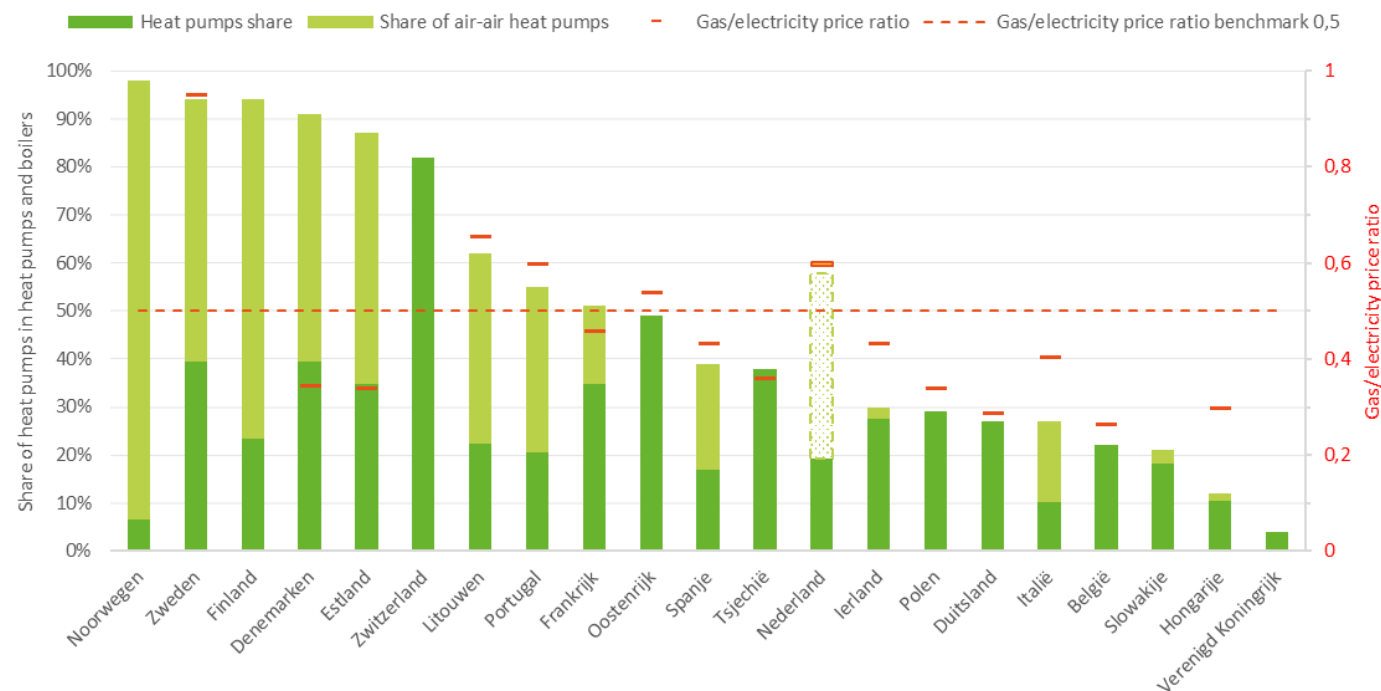


Total installed heat pumps



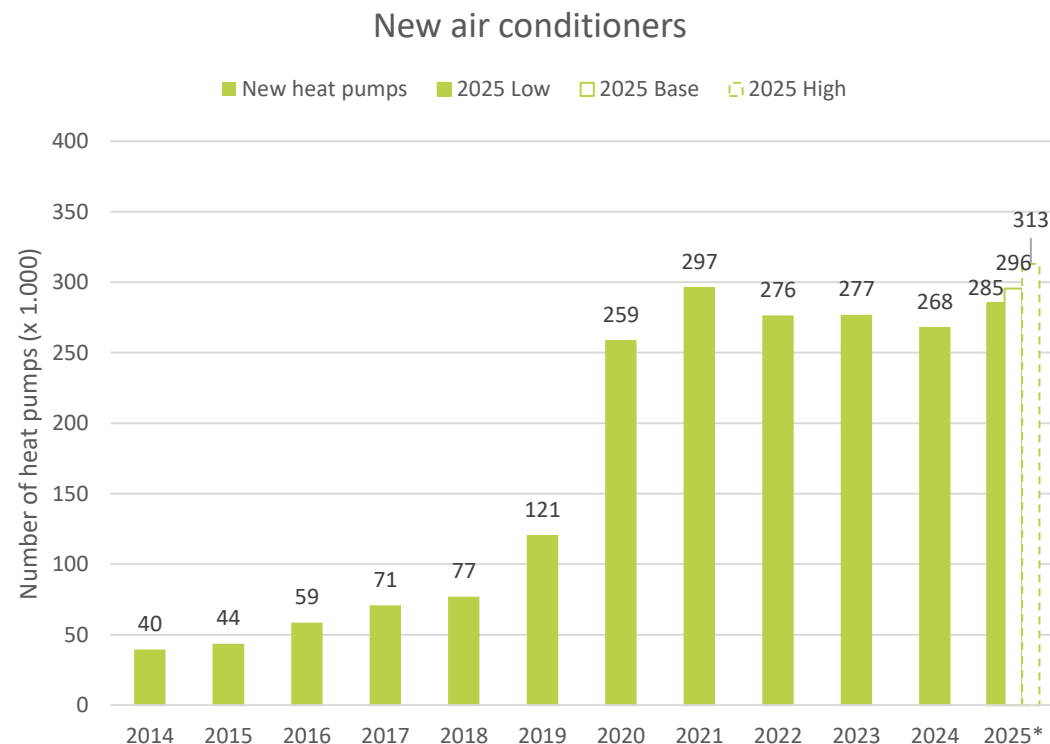
Udio dizalica topline u prodaji dizalica topline i plinskih bojlera u Europi

- Skandinavija >80% dizalice topline
- Odnos cijena električne energije i prirodnog plina
 - Dizalice topline konkurente za <2
- Odnos cijena prirodnog plina i električne energije
 - Bolji za analizu!
- Klima uređaji su bitni
 - Pogotovo u Skandinaviji



Air conditioners

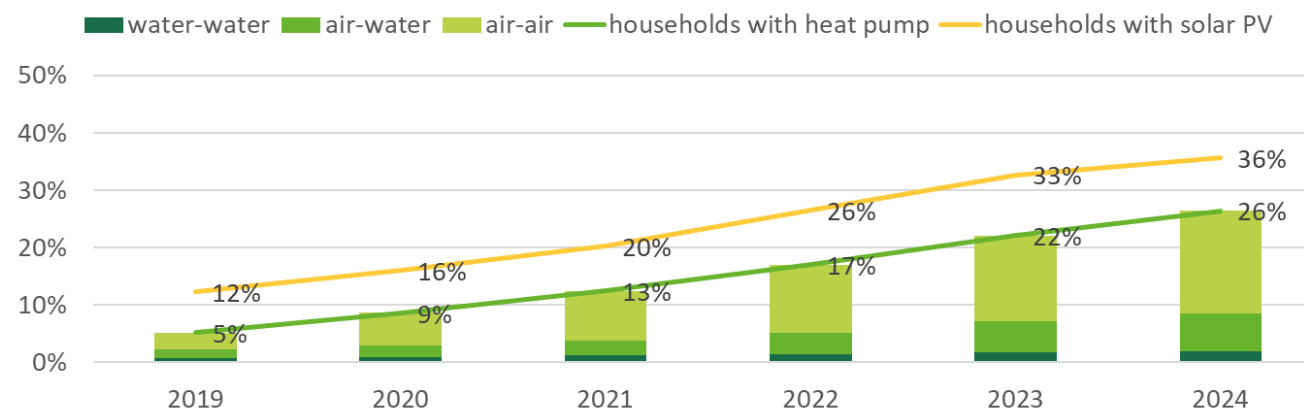
- Dnevni dijagram hlađenja je sličan dijagramu proizvodnje iz solara
- Od 2020.:
 - 250 000 – 300 000 godišnje



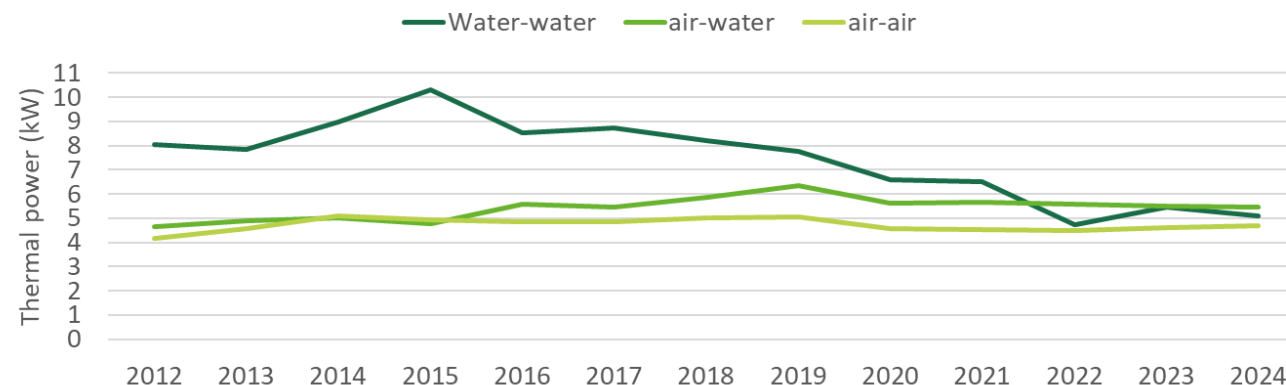
Kućanstva s dizalicama topline

- 1/3 kućanstava sa solarima
- 1/4 kućanstava s dizalicama topline
- Toplinska snaga ugrađenih dizalica topline:
 - Voda (zemlja) - voda $5,1 \text{ kW}_{\text{th}}$
 - Zrak – voda $5,5 \text{ kW}_{\text{th}}$
 - Zrak - zrak $4,7 \text{ kW}_{\text{th}}$

Decarbonisation-ready households in The Netherlands

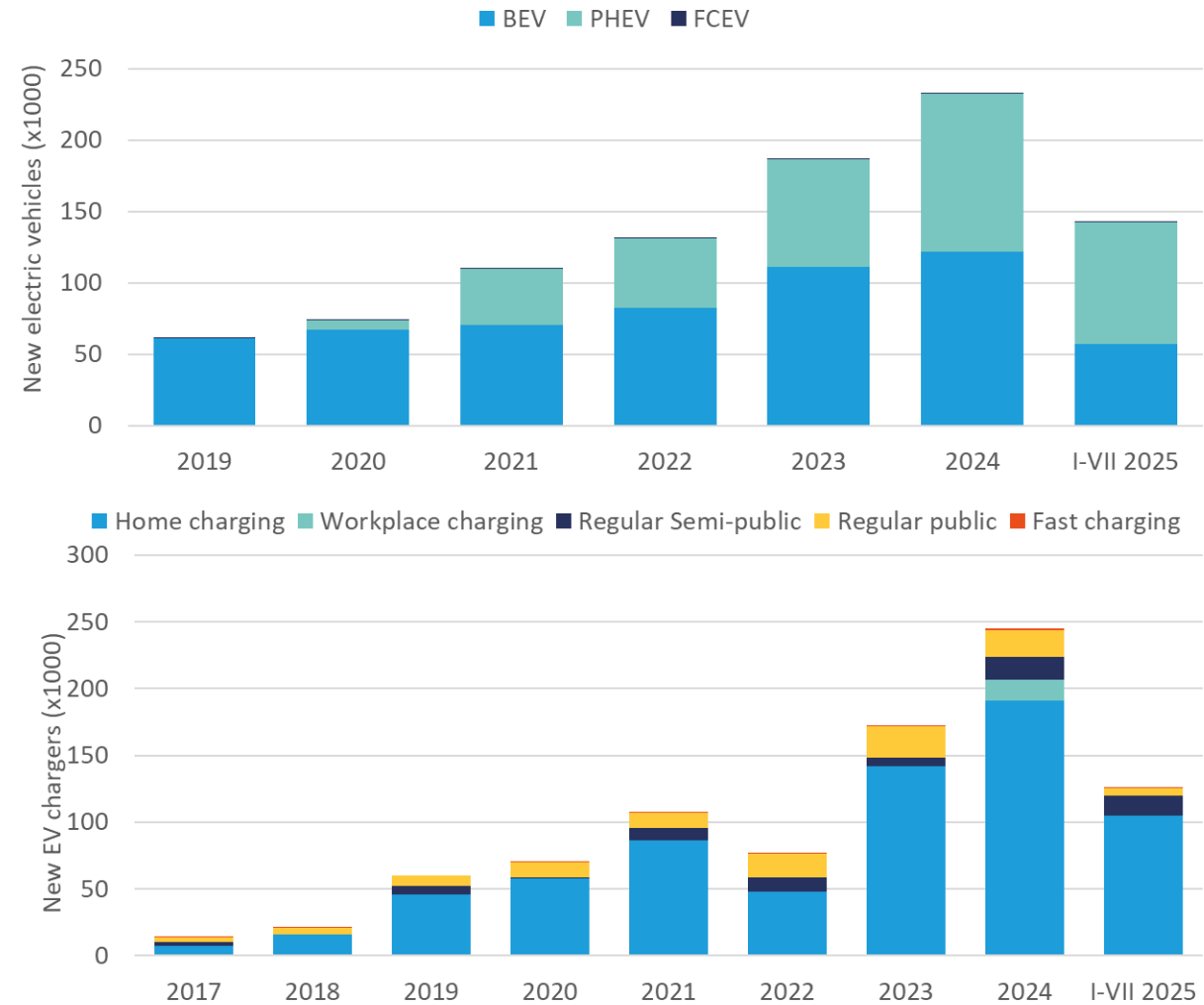


Single unit thermal power (added installations)



Elektro vozila i punjači

- Prodaja elektro vozila
 - 2024.: 232 300
 - 53% BEV
 - 47% PHEV
 - 2025. (temeljem I-VII): 245 000
- Novi punjači
 - 2024.: 245 000
 - 78% kućni punjači
 - 2025. (temeljem I-VII): 215 000



Solari u EU zemljama

- PV/capita
 1. Nizozemska 1643 W_p/cap
 2. Njemačka 1362 W_p/cap
 3. Grčka 1262 W_p/cap
 - ...
 - ...
 - ...
 25. Hrvatska 360 W_p/cap
- 1 PV panel: 450 W_p

PV-capaciteit per hoofd van de bevolking

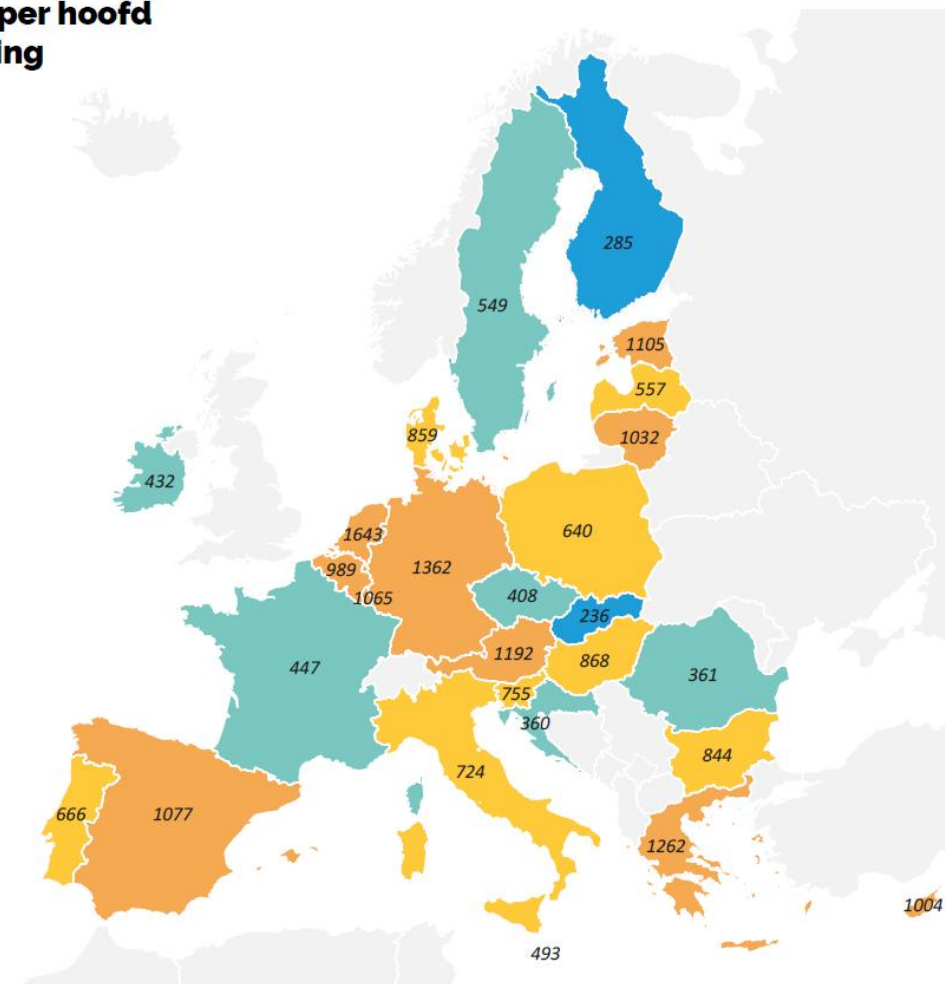
W_p/cap

< 350

350 - 550

550 - 900

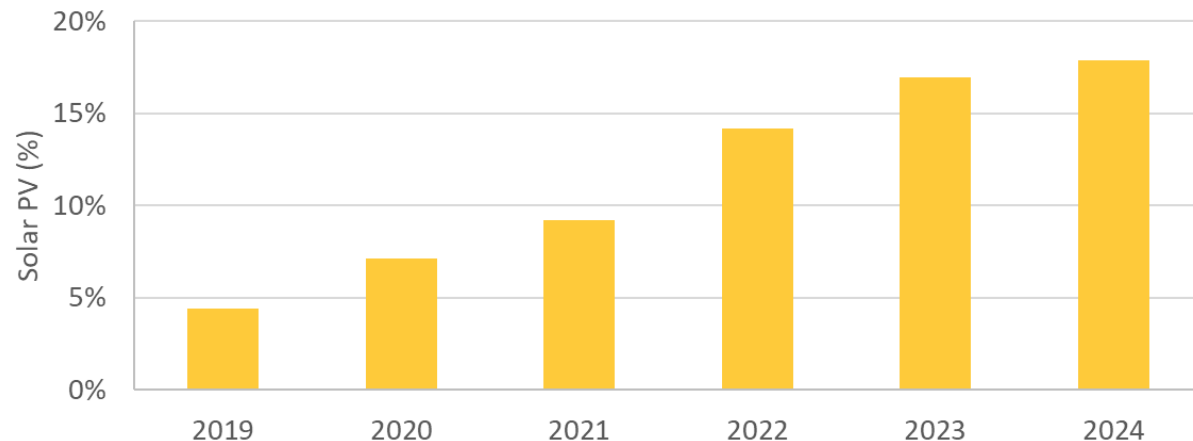
> 900



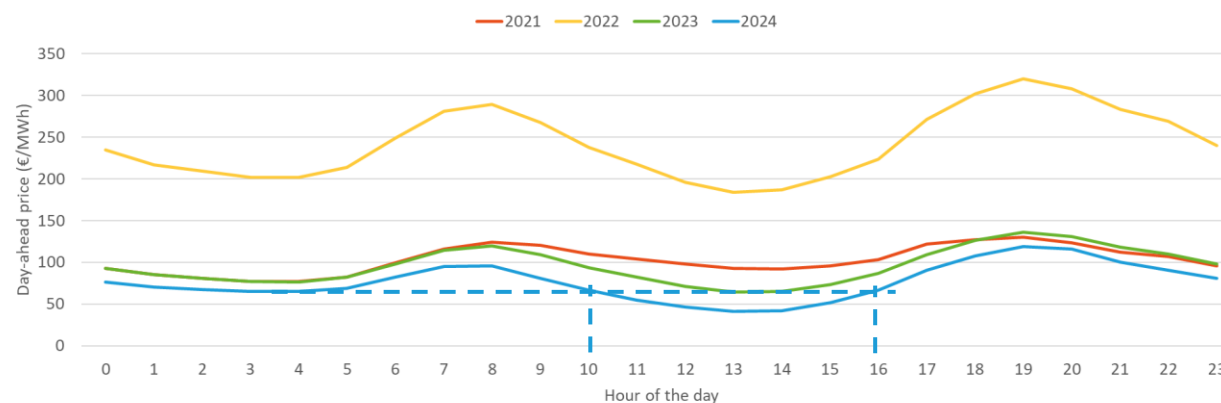
Udio solara u potrošnji električne energije i utjecaj na cijene

- Solari pokrivaju 18% potrošnje električne energije
 - 2021.: 9,2% solari
 - 2022.: 14,2% solari
- Prosječni dan (365 dana!)
 - Day ahead cijena ispod noćnog minimuma od 10:00 to 16:00

Share of solar PV in power demand

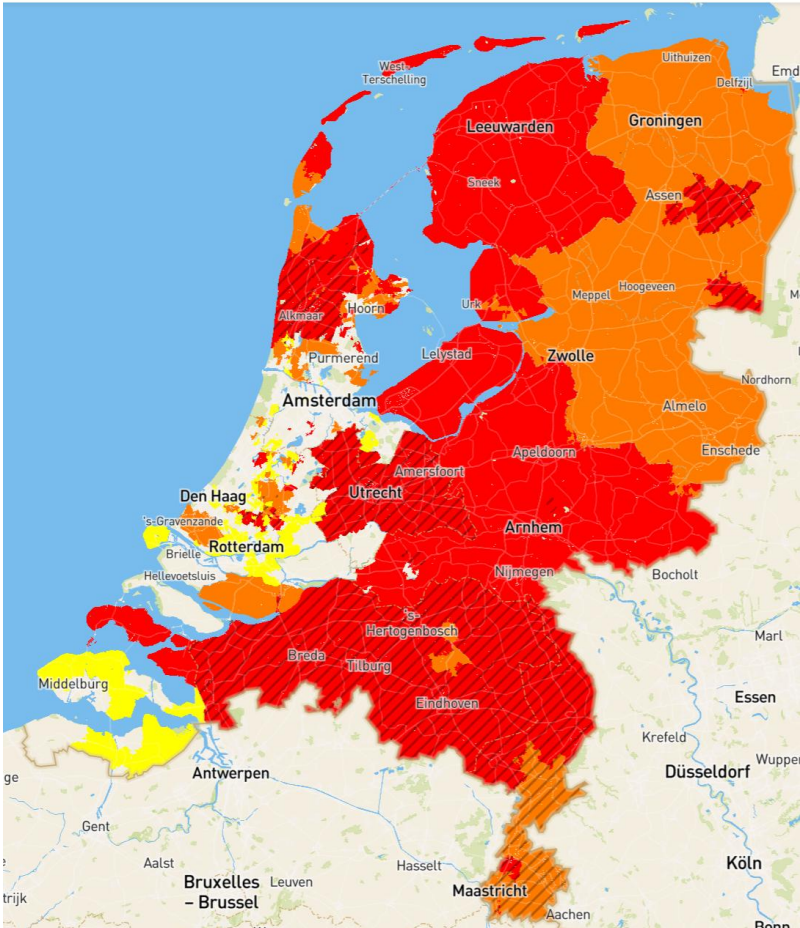


Day ahead power price during an average day

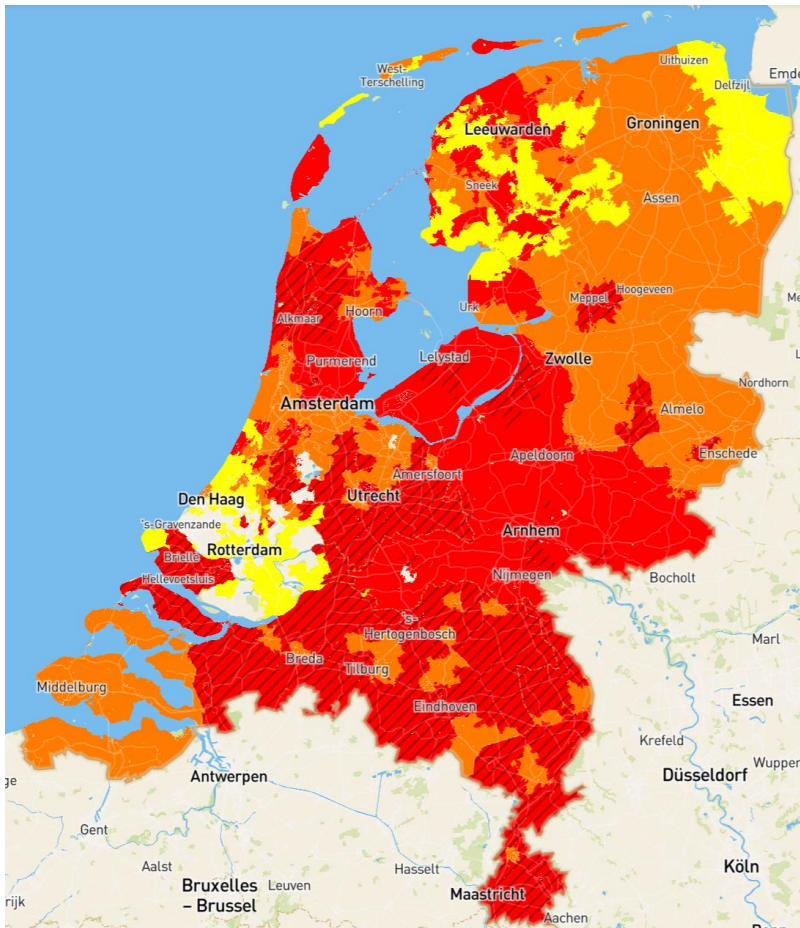


Problemi zagušenja mreže

Capaciteitskaart invoeding elektriciteitsnet
Bijgewerkt: 08-05-2024 13:31



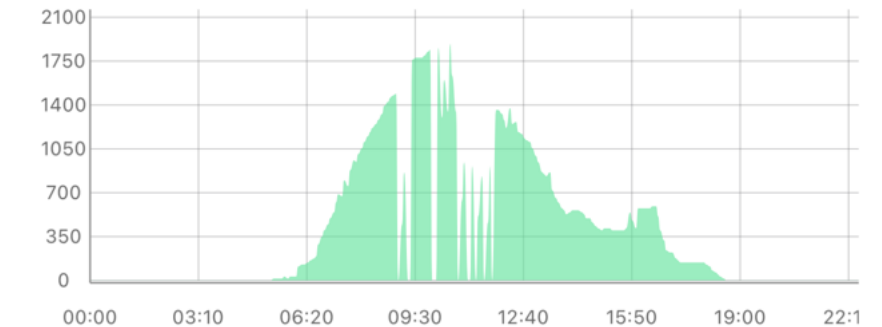
Capaciteitskaart afname elektriciteitsnet
Bijgewerkt: 08-05-2024 13:31



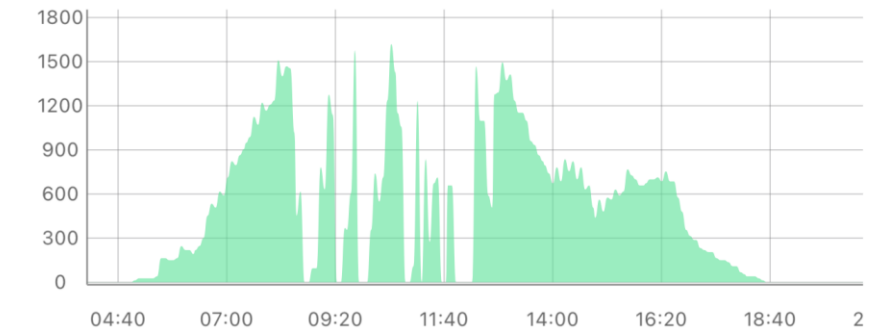
Curtailment

- Curtailment- ne preuzimanje proizvedene električne energije
- Je li vrijeme za ulaganje u baterije?

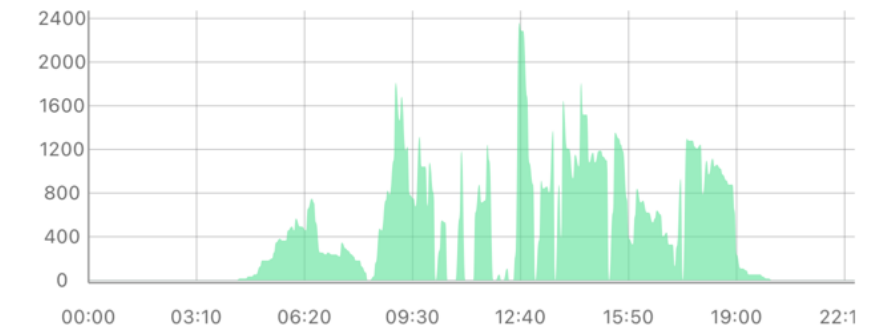
Vermogen (W)



Vermogen (W)

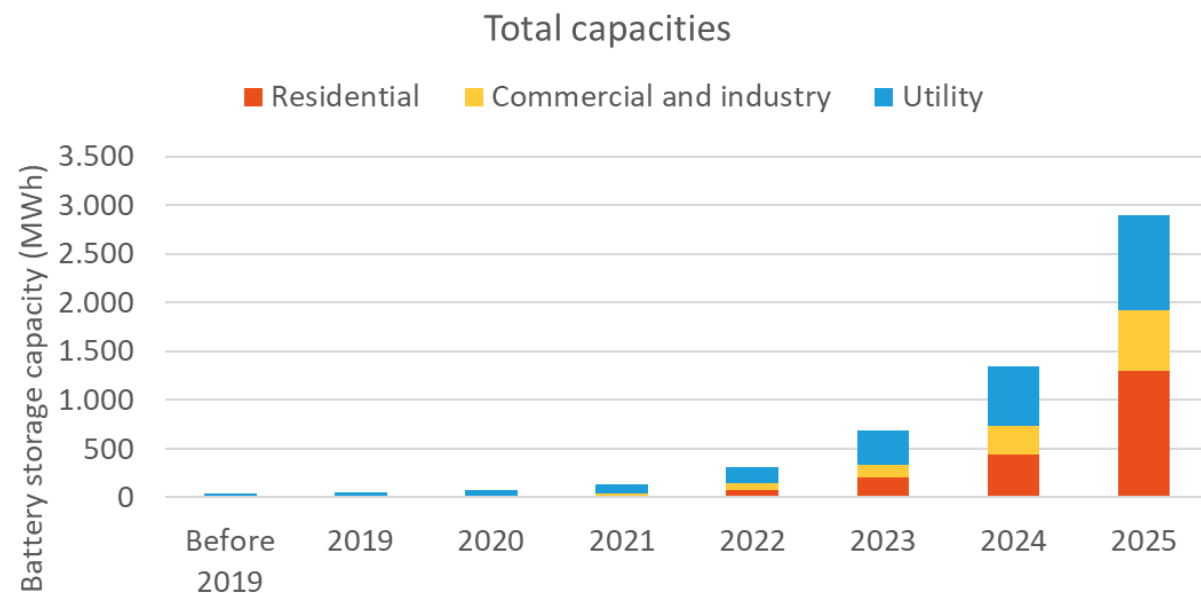
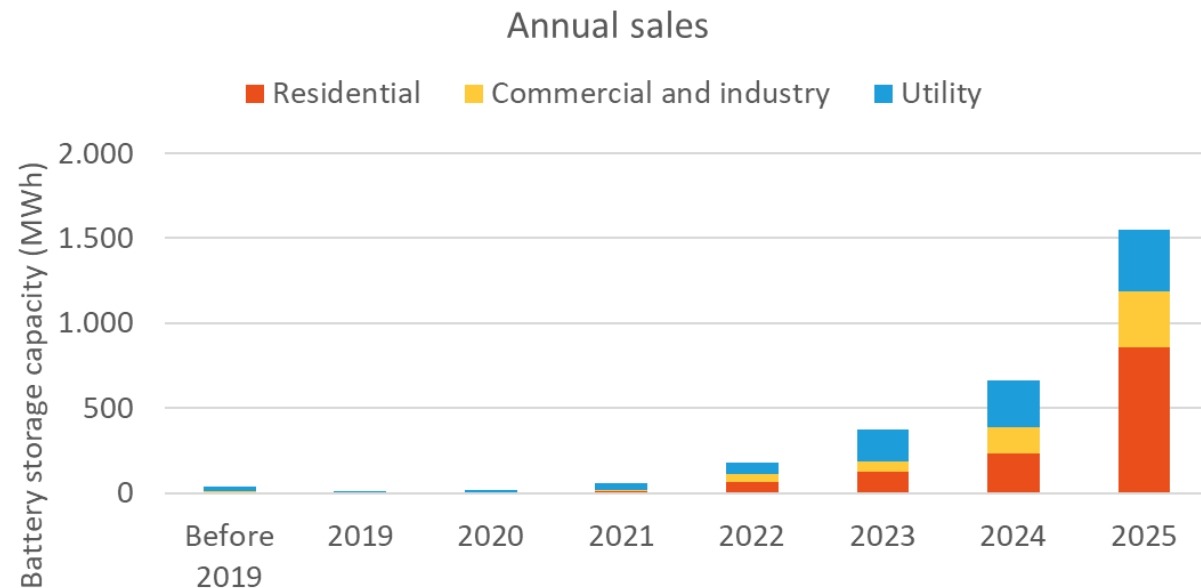


Vermogen (W)



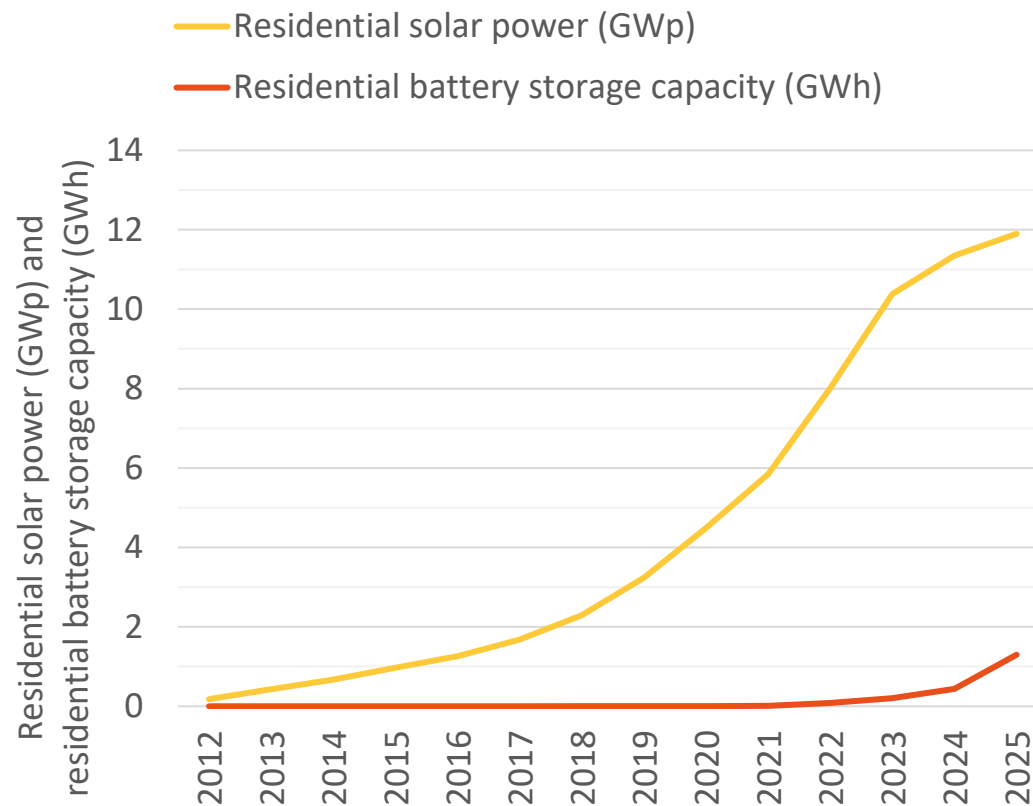
Baterije

- Godišnja prodaja
 - Rezidencijalni sektor krenuo 2021.
 - >1500 MWh instalacija u 2025.
- Ukupni kapaciteti
 - Skoro 3000 MWh
 - 160 000 baterijskih sustava
- Kad bi Hrvatska bila Nizozemska/5?
 - 30 000 baterijskih sustava



Dinamika ugradnje baterija

- Rezidencijalni baterijski sustavi prate solare
- Očekivanja za 2026. – 2027.
 - Značajan rast radi zaustavljanja net meteringa
- Očekivanja za sustave >1MWh:
 - 6500 MWh projekata u pripremi



Koliko još nedostaje za NECP ciljeve za solare?

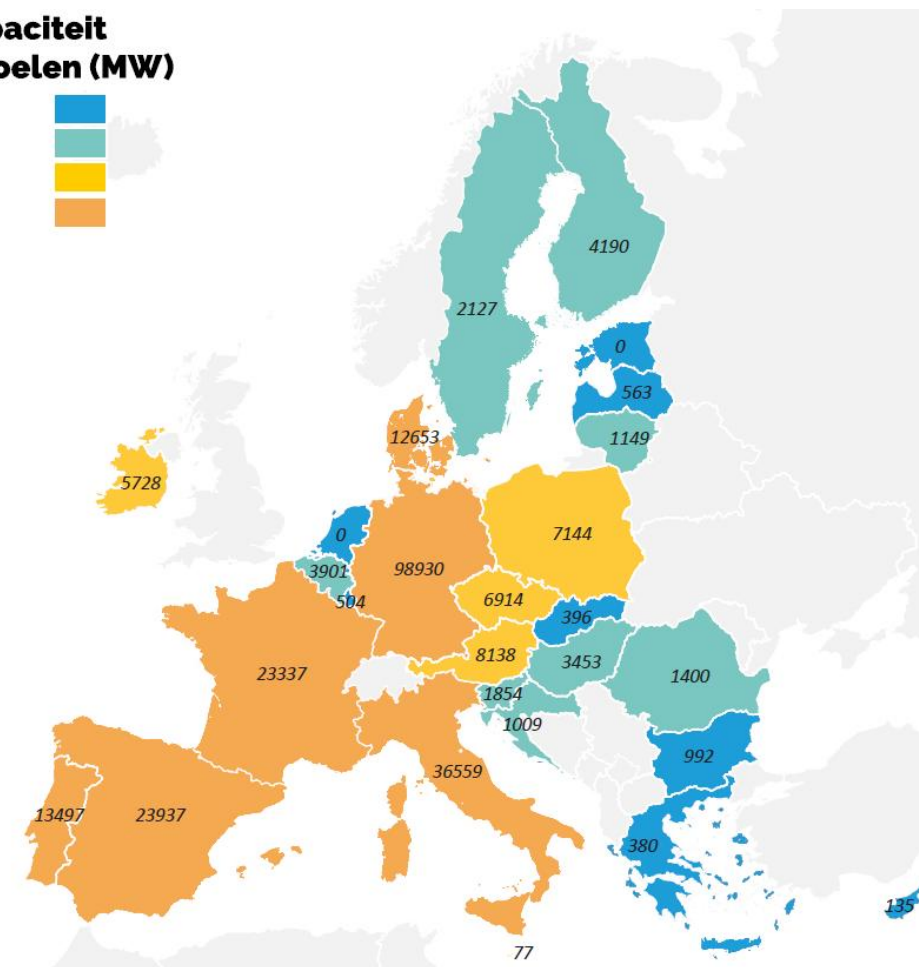
- Nedostaje za NECP ciljeve

- Njemačka 99 GW_p
- Italija 37 GW_p
- Francuska 23 GW_p
- ...
- Hrvatska 1 GW_p
- Nizozemska 0 GW_p

- Jesu Nizozemska i Hrvatska dovoljno ambiciozne?

Benodigde PV capaciteit voor 2030 NECP doelen (MW)

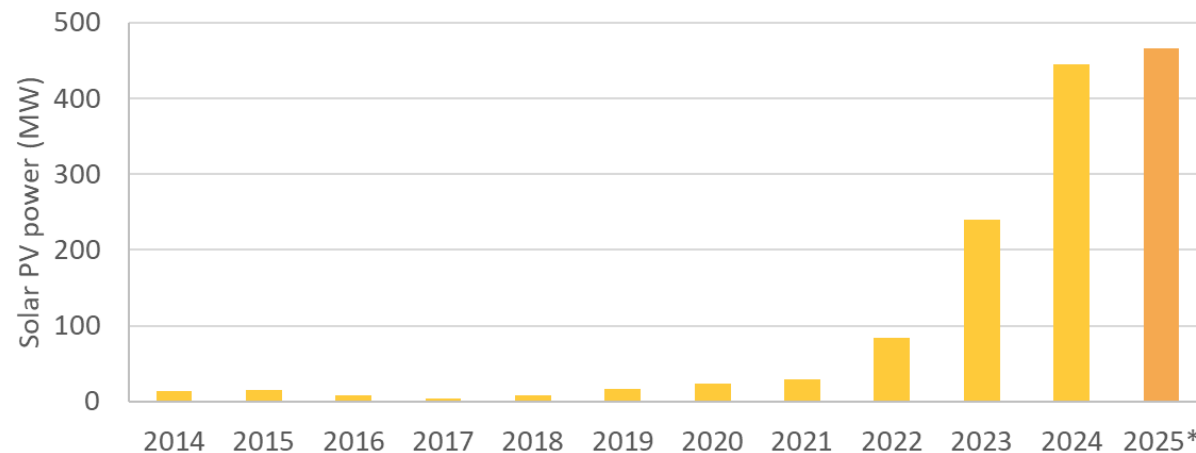
0 - 1.000
1.000 - 5.000
5.000 - 10.000
> 10.000



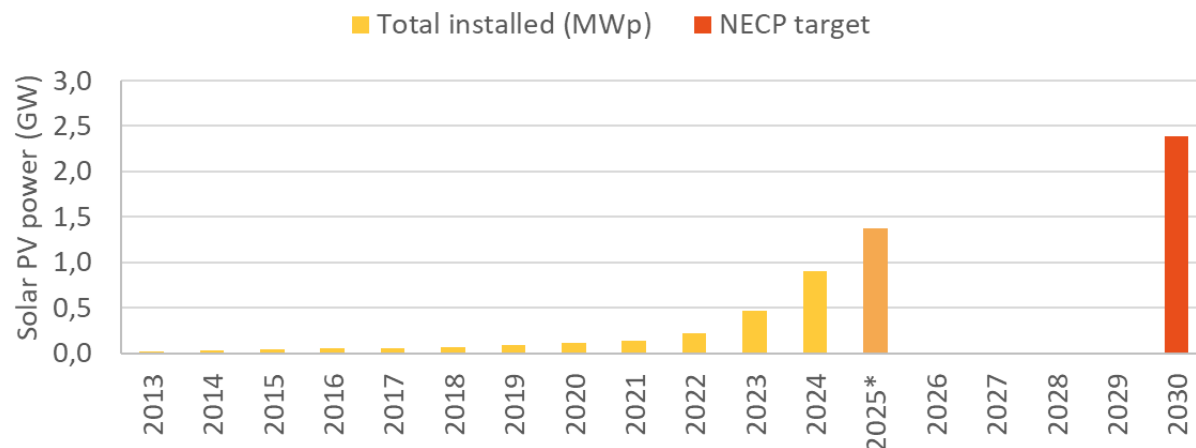
Country factsheet- Hrvatska

- Novi PV kapaciteti u 2025.
 - Bar 466 MW_p (i puno više?)
 - (NL/5=1GW_p)
- Ukupni PV kapaciteti u 2025.
 - Bar 1373 MW_p
 - (NL/5=6 GW_p)
- NECP cilj za 2030
 - 2400 MW_p

Added PV capacity in Croatia



Total PV capacity in Croatia and NECP target



Za razmišljanje...

1. Solari su ključ dekarbonizacije rezidencijalnog sektora
 - Trebaju li potpore za rezidencijalne solare ili bi bilo bolje ugraditi dvosmjerna brojila u sve domove?
2. Net metering omogućava
 - Bržu izgradnju i otplatu rezidencijalnih solara
 - Bržu izgradnju i otplatu rezidencijalnih dizalica topline
3. Klima uređaji
 - Hlađenje: rade kad solari proizvode
 - Grijanje: tehnologija za dekarbonizaciju grijanja, pogotovo u kombinaciji s fotonaponima
4. Električna vozila se mogu puniti “besplatno” vlastitim solarima
5. Bez net meteringa, rezidencijalni baterijski sustavi su nužni
 - Nizozemska treba velike kapacitete baterija- je li i Hrvatska u istoj situaciji ili hidroenergija pokriva potrebe?
6. Nestabilna energetska politika je štetna za sve
(proizvođače opreme iz EU, uvoznike, veletrgovce, instalatere, investitore i korisnike)

Važno imati na umu



$$4 \times 450 \text{ W} = 1800 \text{ W}$$

Join us at
one of our
future events!



SOLARSOLUTIONS-WIEN



SMART STORAGE



EV CHARGING



GREEN HVAC

Our next exhibition: Solar Solutions Wien

6000 m²

100+ exhibitors

8.000 expected B2B visitors

- installers, advisors, project developers, etc.



22 & 23 April 2026,

Austria Center,
Vienna - Austria

For more information please contact

Organisation: Karel-Jan Kuppens (+43 142 403 8...)
kareljankuppens@xpogroup.co

Sales: Simon Molenaar (+43 720 880 08...)
simon@solarsolutions

Marketing: Thea Kranz (+43 720 880 20...)
thea@solarsolutions