

Slim laden van elektrische auto's als oplossing voor netproblemen

Resultaten van een grootschalige proef in Utrecht

Nico Brinkel | Sunday NL | 17-4-2023



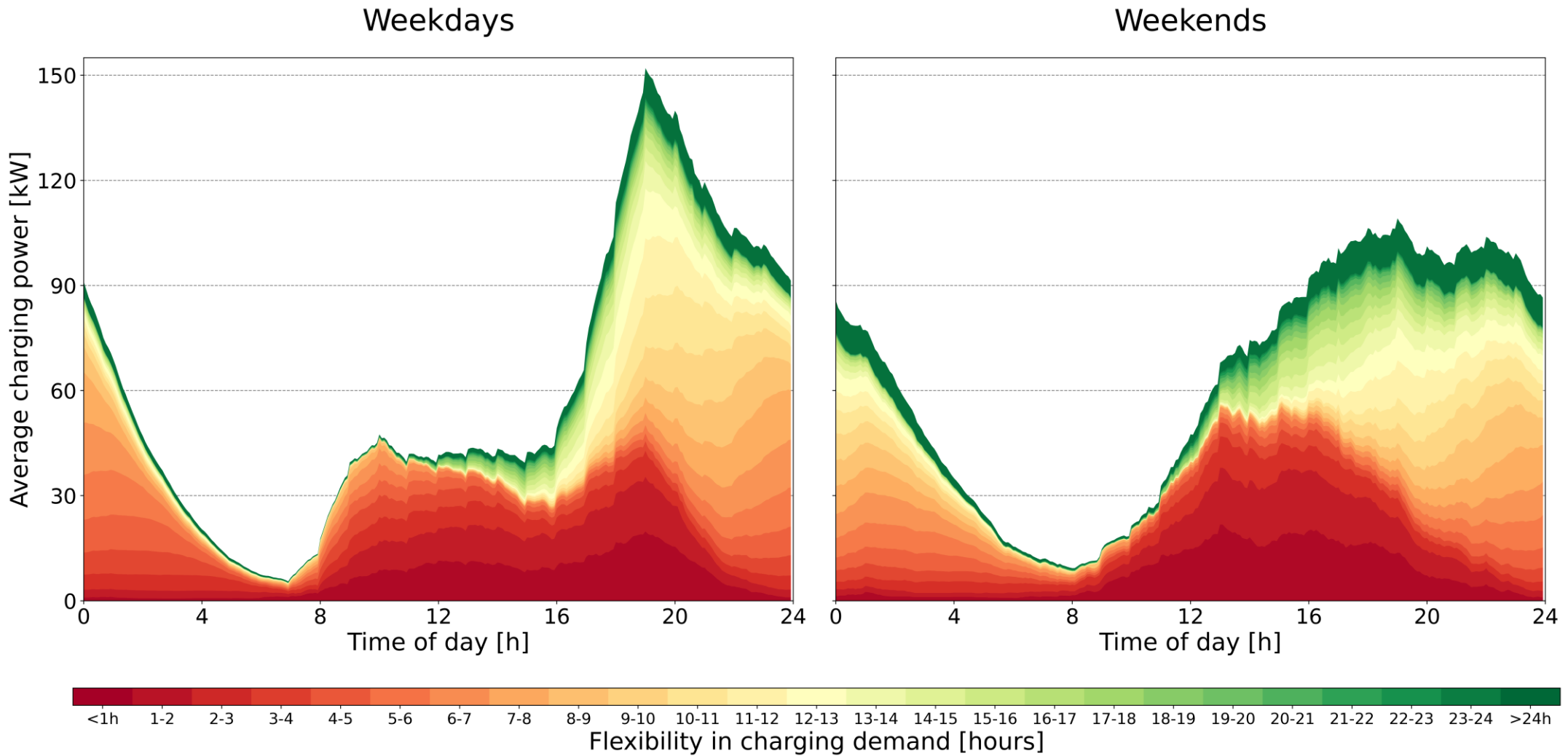
Universiteit Utrecht

Copernicus Institute of Sustainable Development

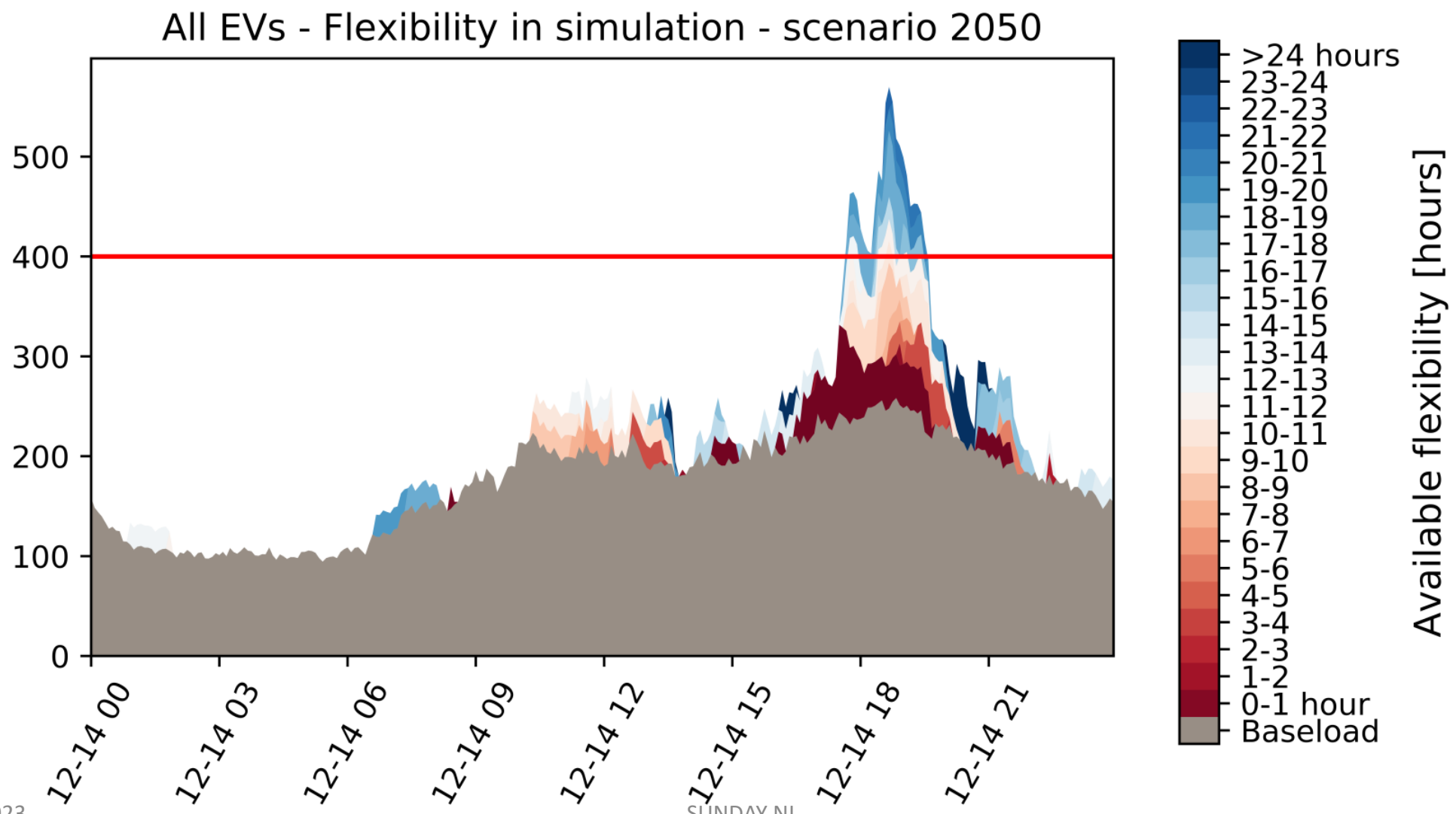
FLEXibele
NETtarieven



1. Probleemstelling: EV laden kan leiden tot netcongestie



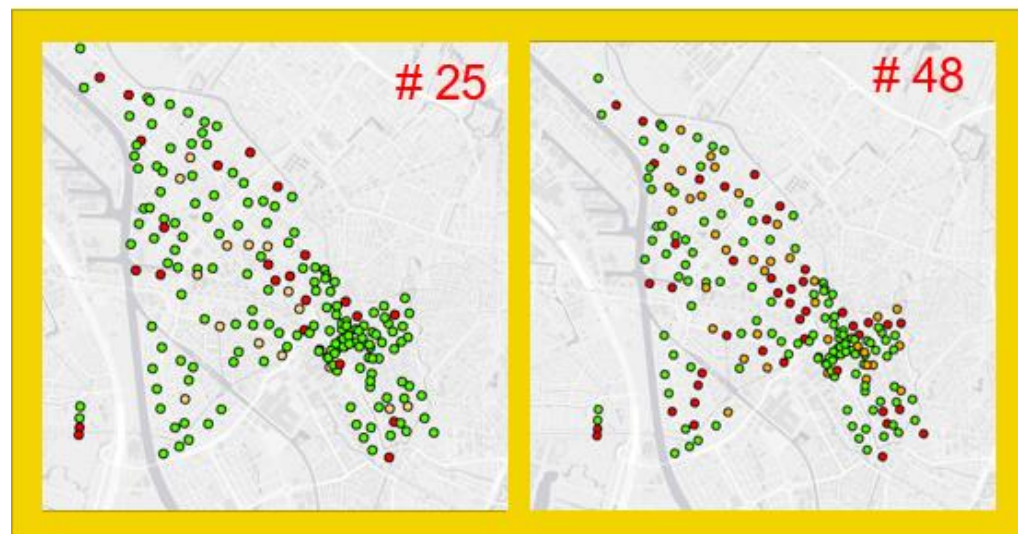
1. Probleemstelling: EV laden kan leiden tot netcongestie



1. Probleemstelling: EV laden kan leiden tot netcongestie

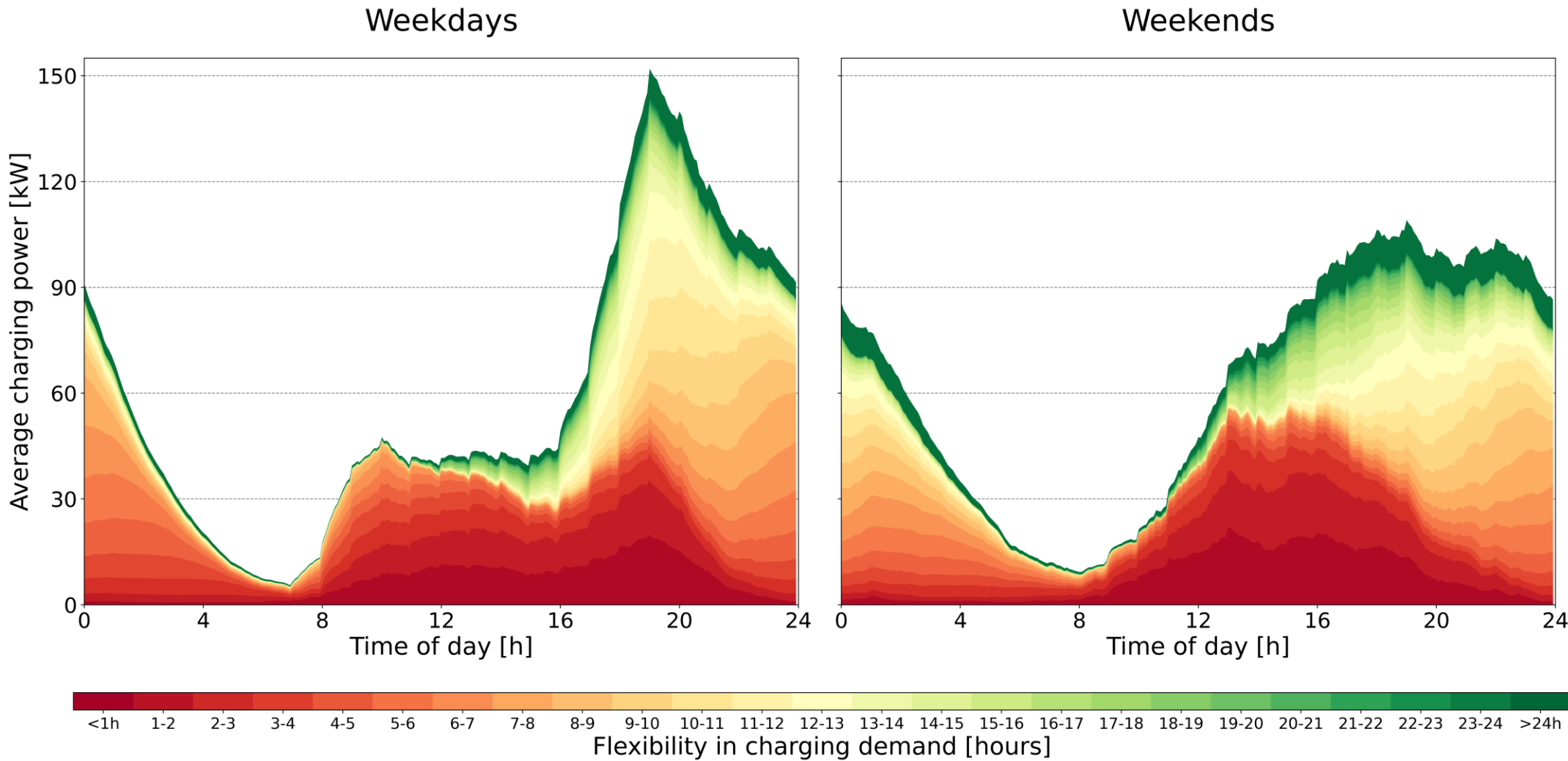
Referentiescenario
(geen ladende
EV's)

Ongecontroleerd
EV laden



Analyse Stedin (niet gepubliceerd)

2. Belang van Slim Laden



2. Belang van Slim Laden

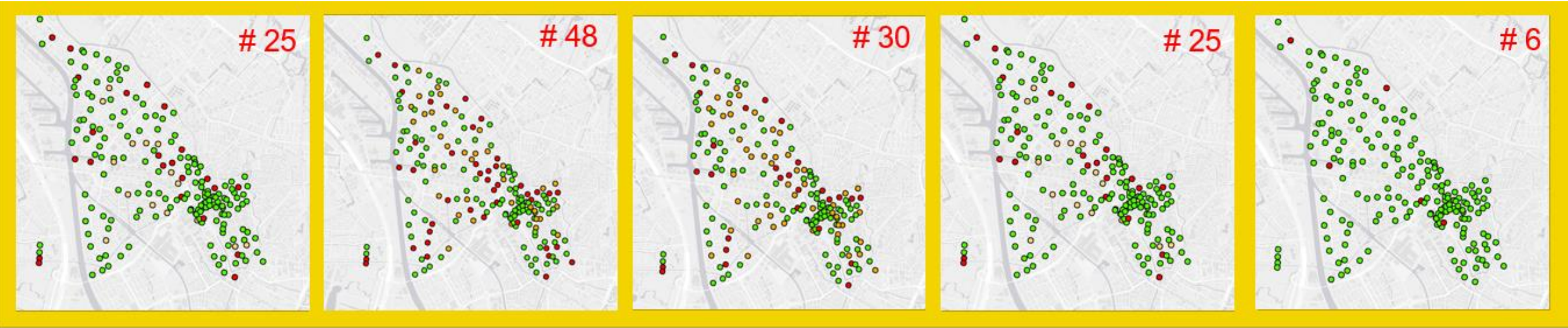
Referentiescenario
(geen ladende
EV's)

Ongecontroleerd
EV laden

EV Slim Laden
(statisch profiel)

EV Slim Laden
(dynamisch profiel)

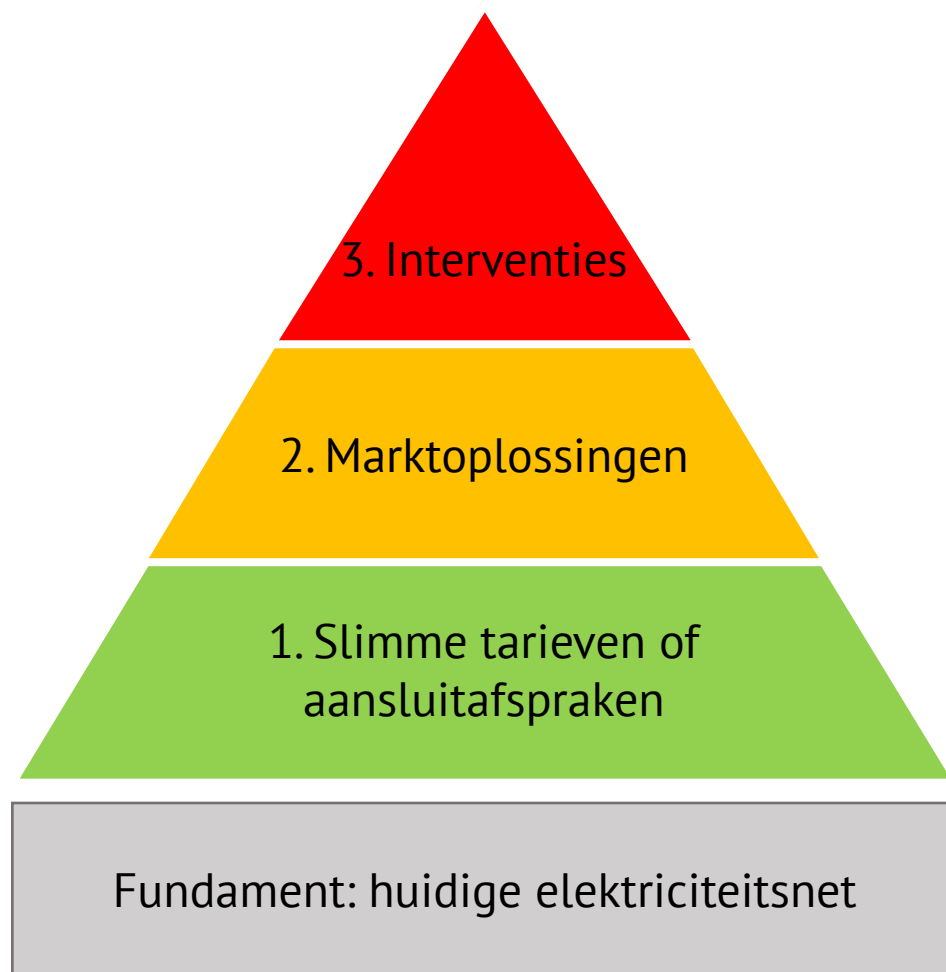
EV Slim Laden
(inclusief V2G)



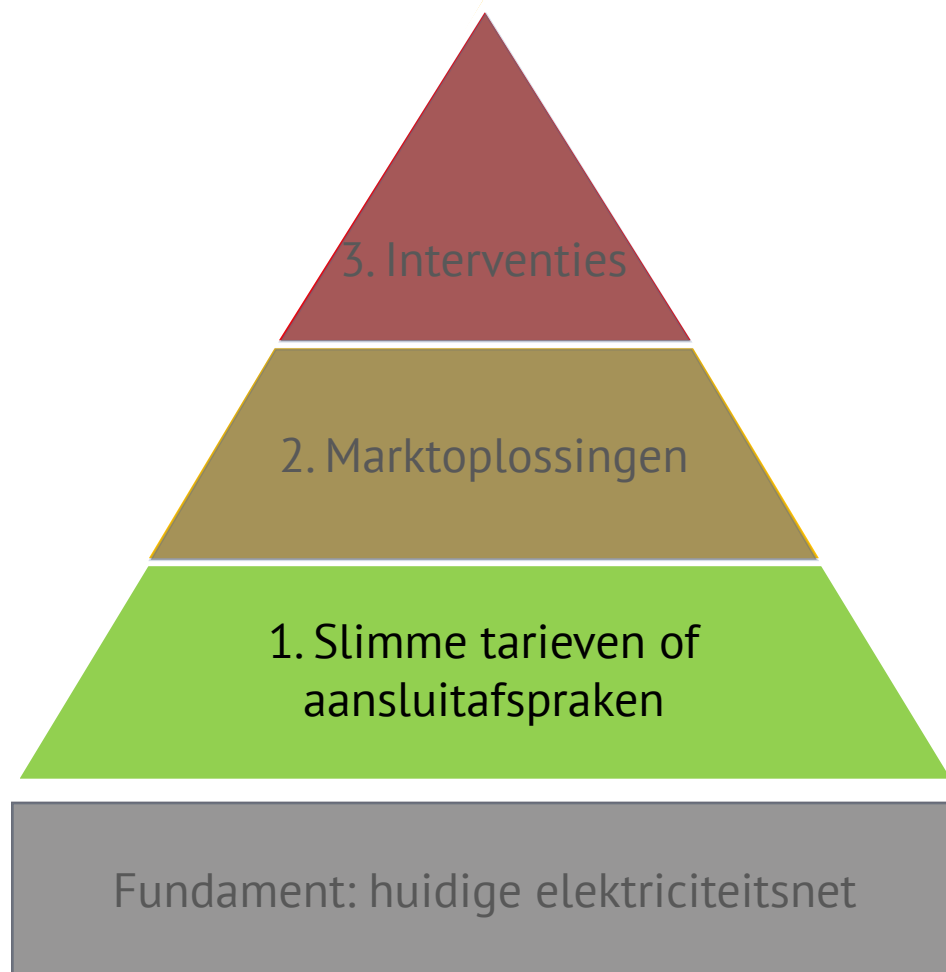
Analysis performed by Stedin (not published)

Uitdaging: Hoe verzekeren we dat laadflexibiliteit gebruikt wordt ten goede van het net?

3. Mogelijke oplossing: Flexibele Nettarieven!



3. Mogelijke oplossing: Flexibele Nettarieven!



3. Mogelijke oplossing: Flexibele Nettarieven!

Meterstanden	Beginstand	Eindstand	Hoeveelheid	Totaal
Elektriciteit normaal	45.427	45.427	0 kWh	
Elektriciteit dal	82.654	87.183	4.529 kWh	

Elektriciteit	Verbruik	Tarief	Kosten
Kosten elektriciteitslevering door Nuon			
Nuon ZakelijkVoordeel Stroom daltarief	4.529 kWh	€ 0,054376	€ 246,27
Nuon ZakelijkVoordeel Stroom vaste leveringskosten	361 dagen	€ 0,147950	€ 53,41
			€ 299,68 +
Overheidsheffingen			
Energiebelasting Elektriciteit	4.529 kWh	€ 0,117772	€ 533,39
Opslag duurzame energie Elektriciteit	4.529 kWh	€ 0,003793	€ 17,18
Vermindering energiebelasting	361 dagen	€ 0,854127	€ 308,34 -
			€ 242,23
Netbeheerkosten			
Enexis 3 x 25 Ampère	361 dagen	€ 0,515540	€ 186,11
			€ 186,11 +
			Totaal elektriciteit
			€ 728,02

Tijdsonafhankelijk

Flexibele nettarieven:

- Hoge tarieven bij hoge netbelasting
- Lage tarieven bij lage netbelasting

Bron: <https://www.energievergelijk.nl/wp-content/uploads/2016/07/Energierkening-voorbeeld-nr1.png>

4. Project FLEET

Toepassen van Flexibele Nettarieven bij laadpalen in de publieke ruimte

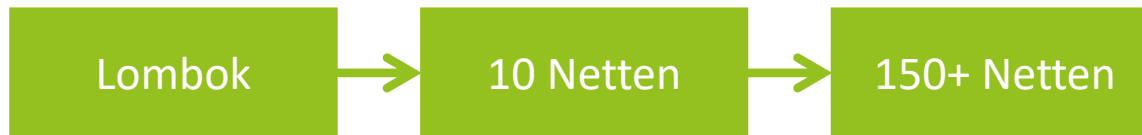


Projectpartners



4. Project FLEET

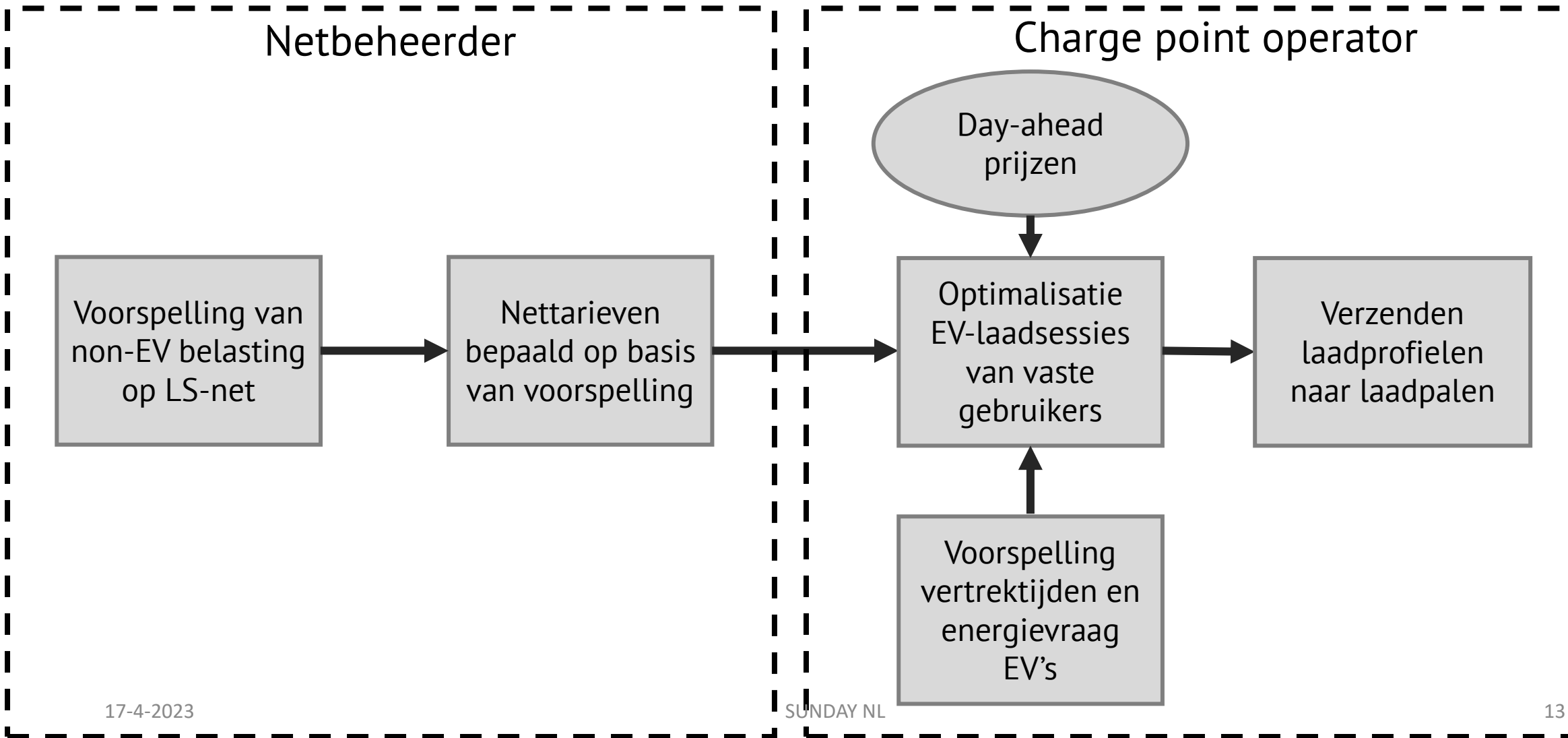
- Gestart in 2020, opgeschaald in drie stappen



- Ruim 150 LS-netten in Utrecht met ruim 350 EV laadstations

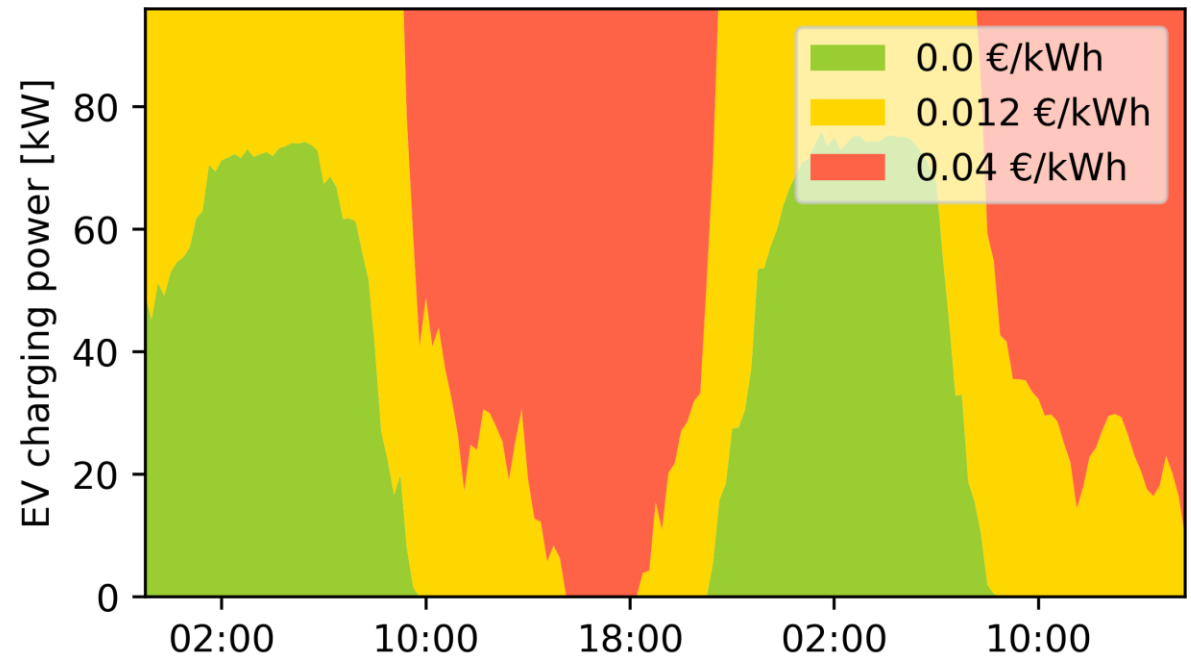
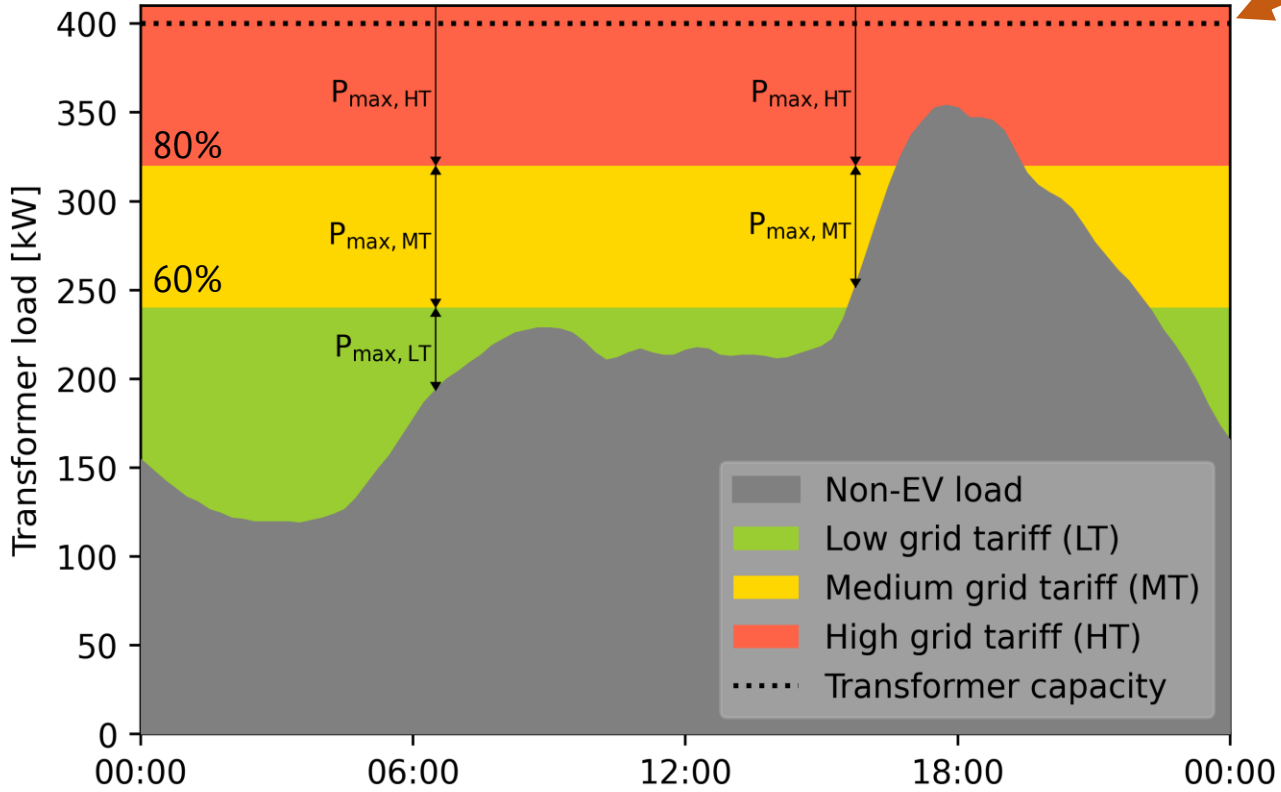


4. Introductie van FLEET



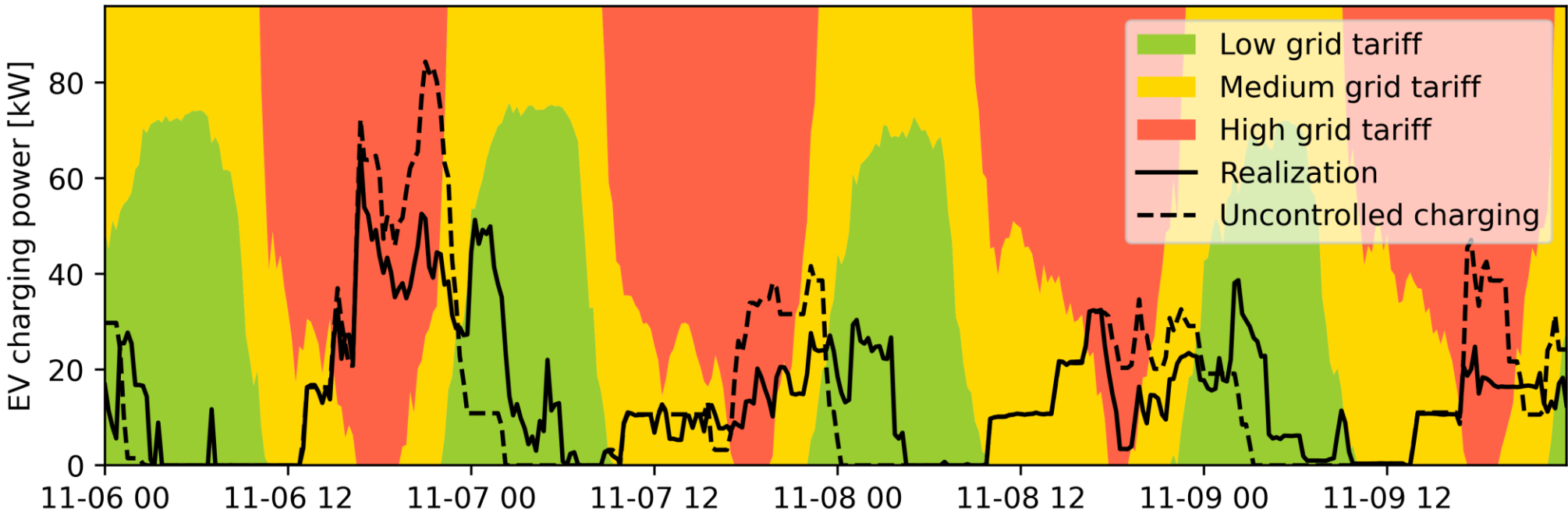
4. Introductie van FLEET

Virtuele
Transformator
capaciteit



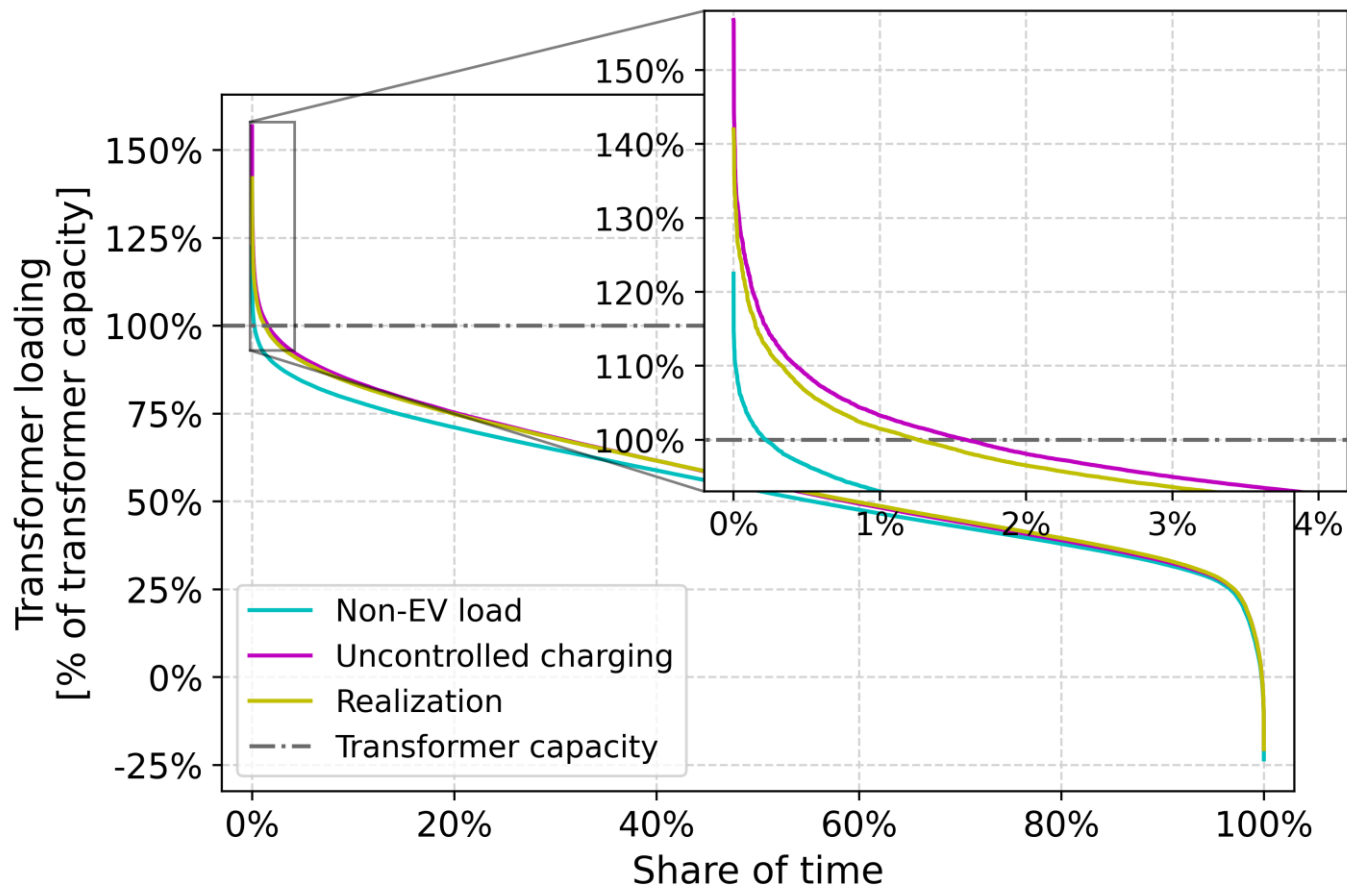
N.B.G. Brinkel et al. Dynamic Grid Tariffs for Electric Vehicle Charging: Results from a Real-World Experiment (*in press*)

5. Resultaten van FLEET



N.B.G. Brinkel et al. Dynamic Grid Tariffs for Electric Vehicle Charging: Results from a Real-World Experiment (*in press*)

5. Resultaten van FLEET



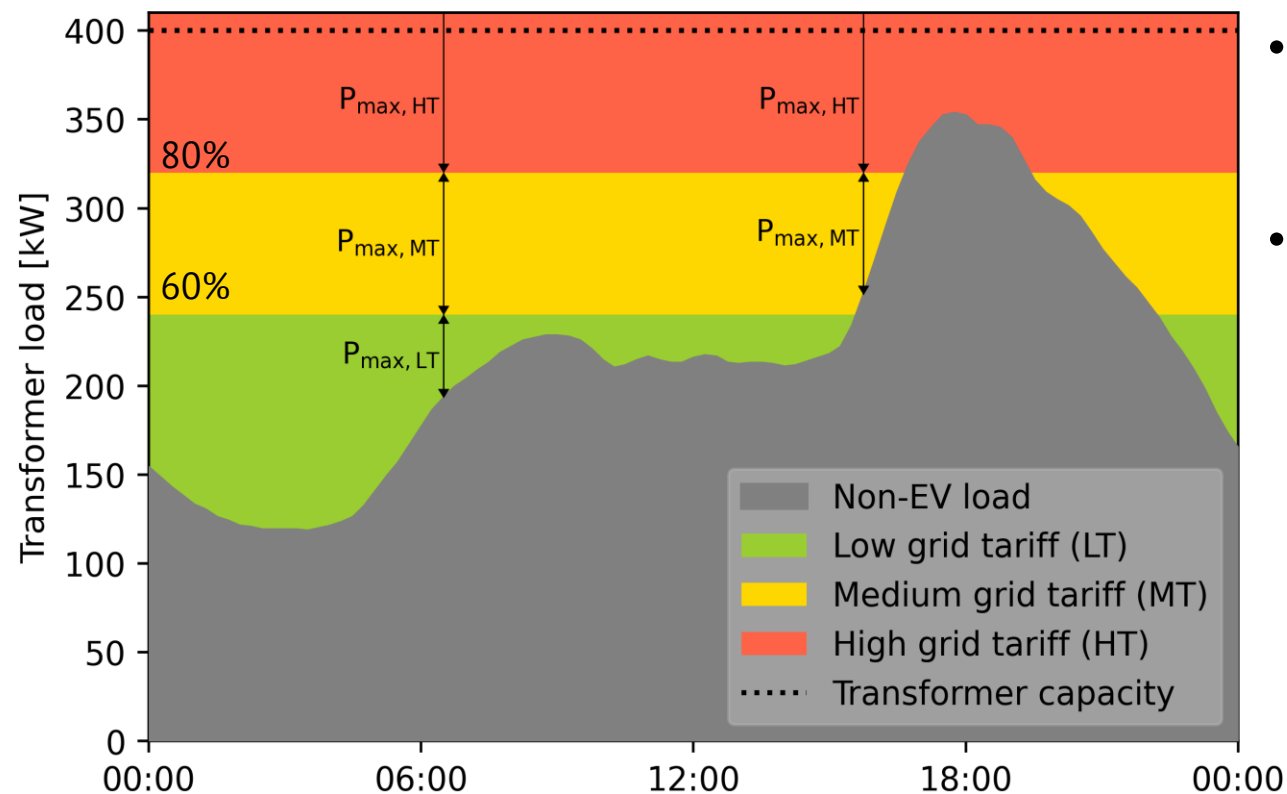
N.B.G. Brinkel et al. Dynamic Grid Tariffs for Electric Vehicle Charging: Results from a Real-World Experiment (*in press*)

	Uncontrolled charging	Realization
Lowest grid tariff category	25.5%	33.2%
Middle grid tariff category	40.6%	38.7%
Highest grid tariff category	34.0%	28.1%

- Deel van de tijd met virtuele congestie afgenomen van 1.6% naar 1.3%
- Deel van de laadvraag die voldaan is op piekmomenten is afgenomen van 34% naar 28%

6. Duiding van resultaten

1. Tarievenstelsel is niet optimaal

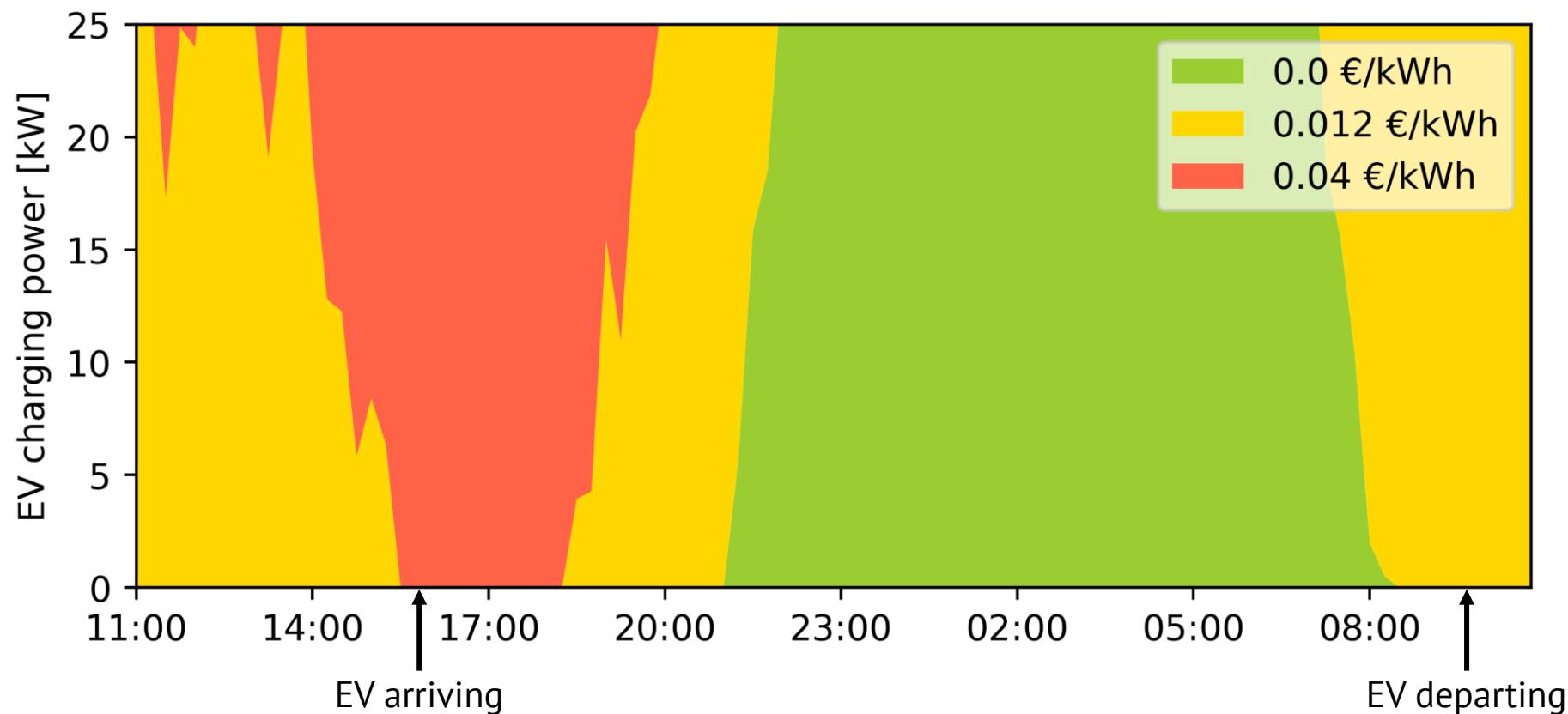


- Tarievenstelsel geeft geen incentive om onder de transformatorcapaciteit te blijven
- Virtuele transformatorcapaciteit niet goed afgesteld
 - Onafhankelijk van aantal laadpalen

N.B.G. Brinkel et al. Dynamic Grid Tariffs for Electric Vehicle Charging: Results from a Real-World Experiment (*in press*)

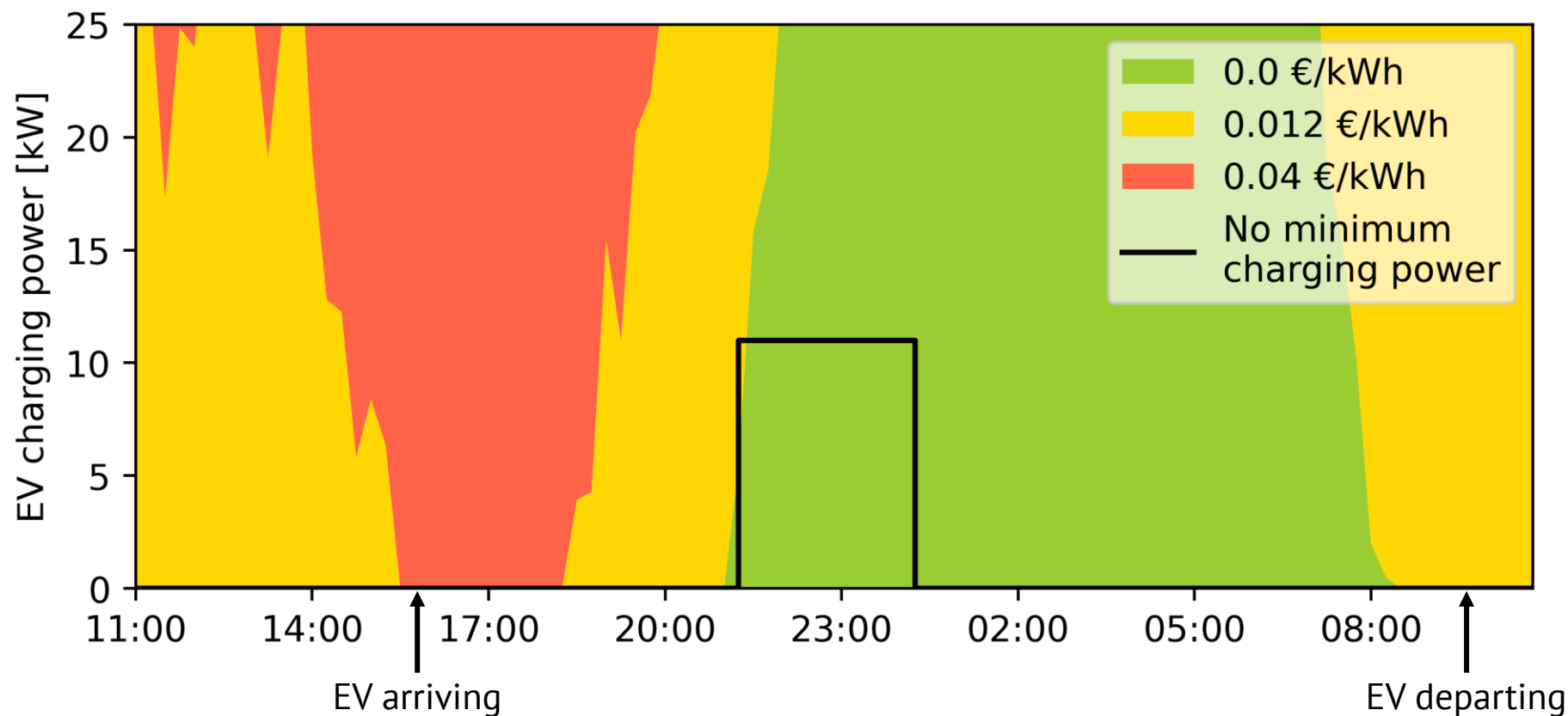
6. Duiding van resultaten

1. Tarievenstelsel is niet optimaal
2. Minimaal benodigd laadvermogen beperkt potentieel slim laden



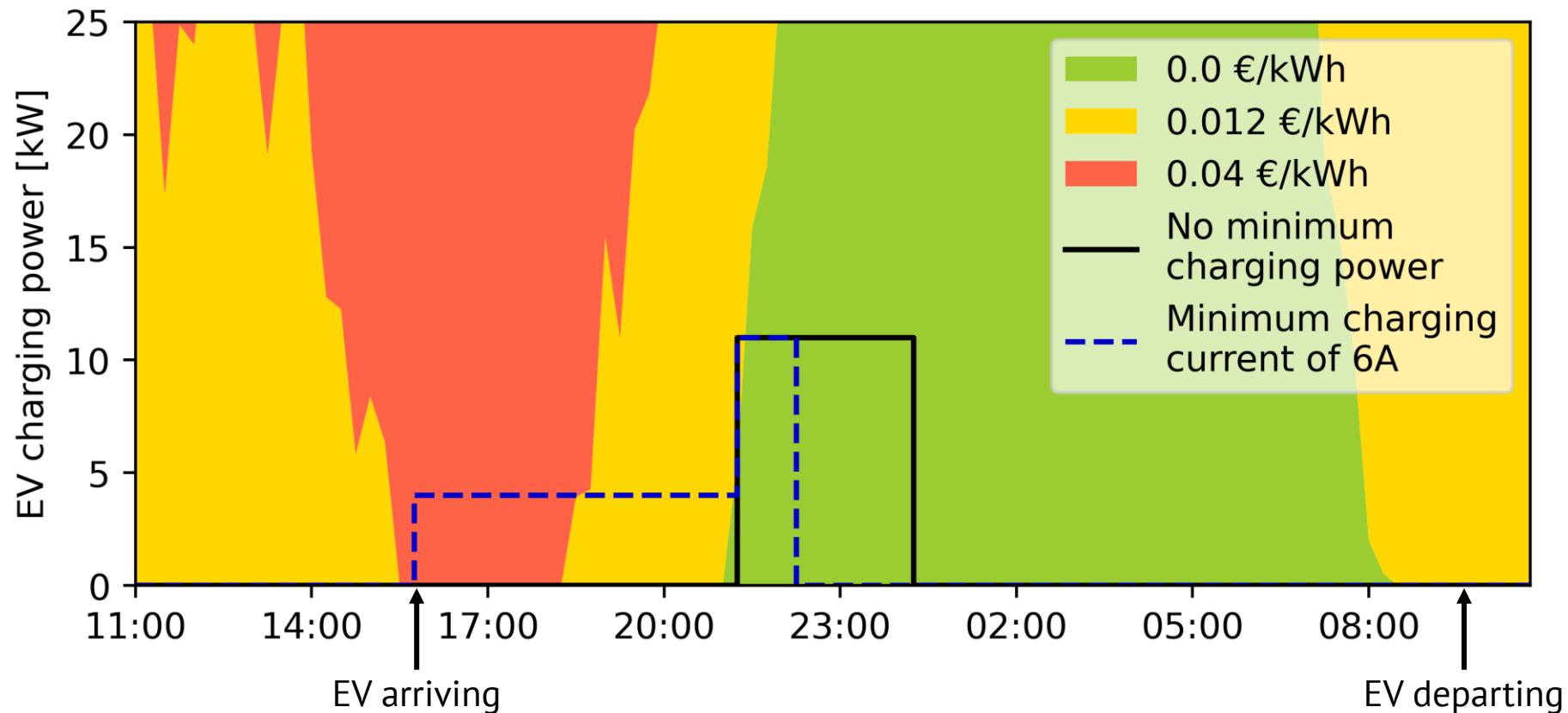
6. Duiding van resultaten

1. Tarievenstelsel is niet optimaal
2. Minimaal benodigd laadvermogen beperkt potentieel slim laden



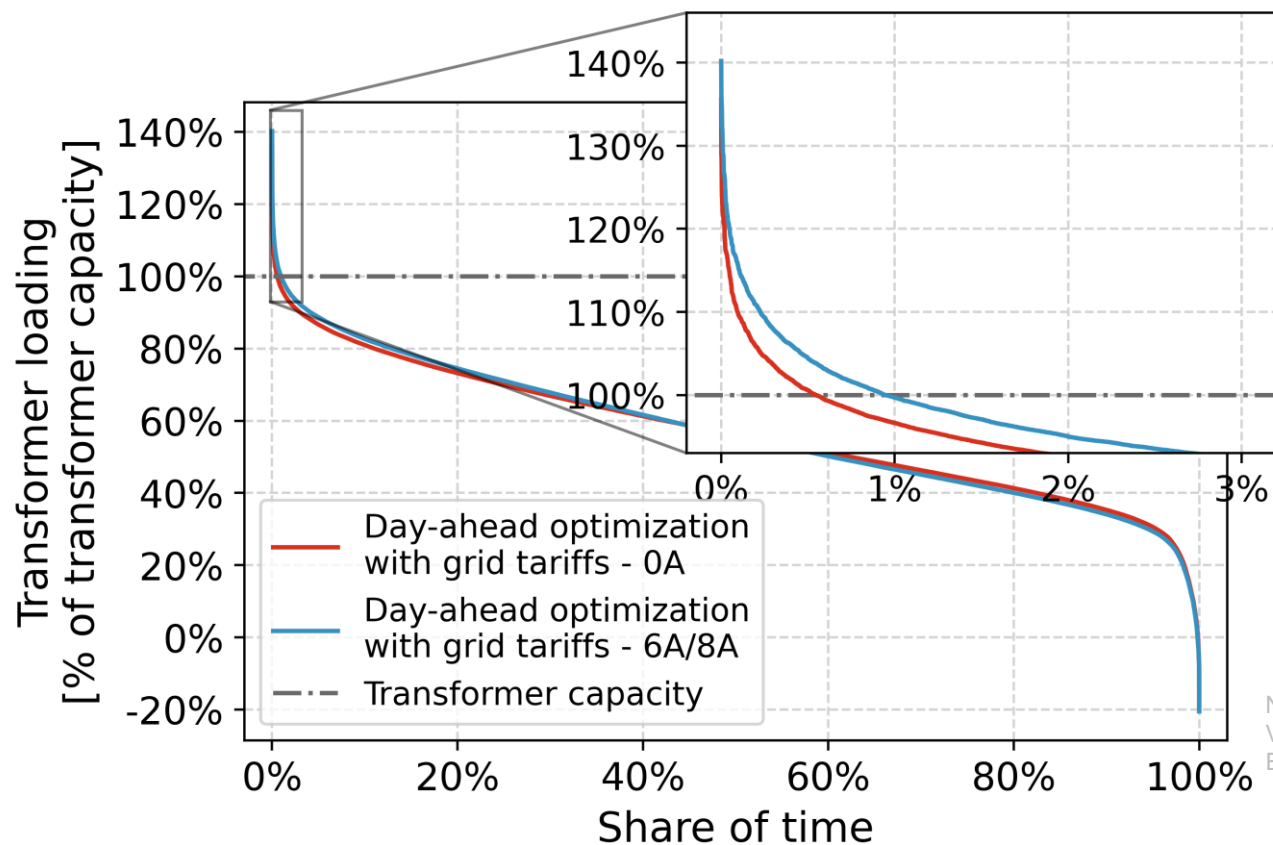
6. Duiding van resultaten

1. Tarievenstelsel is niet optimaal
2. Minimaal benodigd laadvermogen beperkt potentieel slim laden



6. Duiding van resultaten

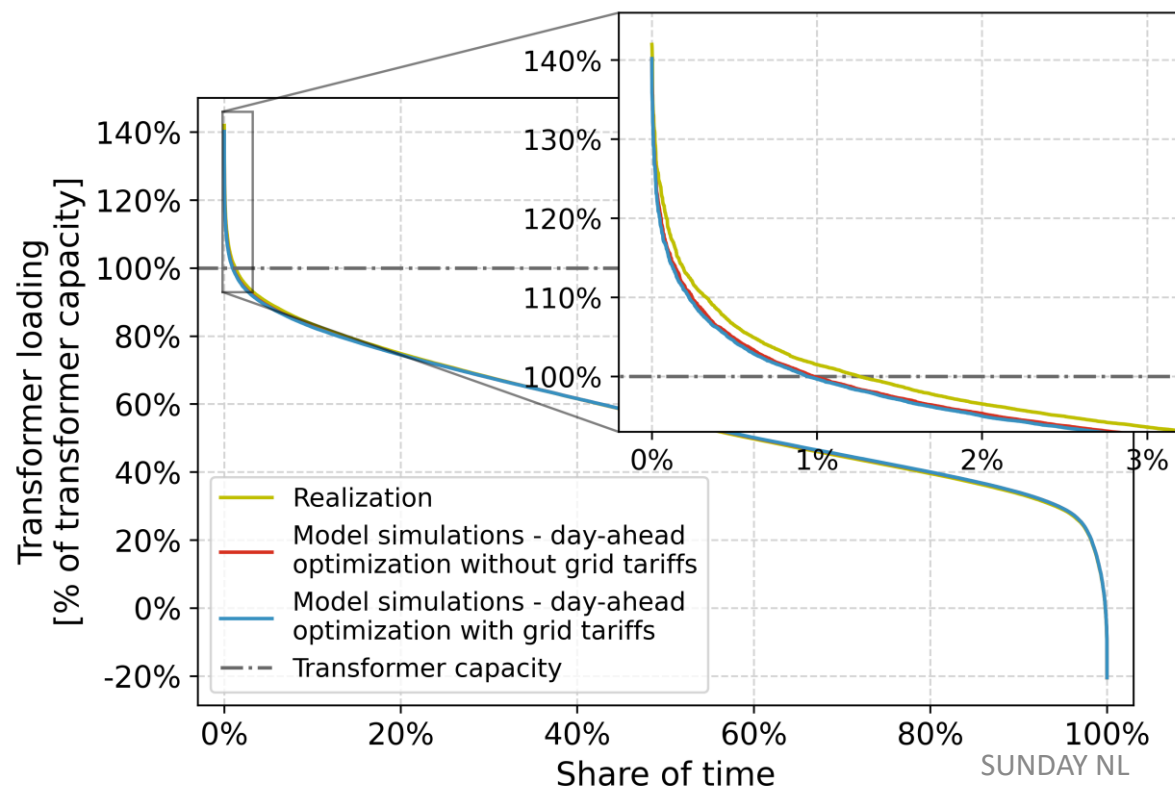
1. Tarievenstelsel is niet optimaal
2. Minimaal benodigd laadvermogen beperkt potentieel slim laden



N.B.G. Brinkel et al. Dynamic Grid Tariffs for Electric Vehicle Charging: Results from a Real-World Experiment (*in press*)

6. Duiding van resultaten

1. Tarievenstelsel is niet optimaal
2. Minimaal benodigd laadvermogen beperkt potentieel slim laden
3. Verschil tussen theoretische en gerealiseerde potentie



N.B.G. Brinkel et al. Dynamic Grid Tariffs for Electric Vehicle Charging: Results from a Real-World Experiment (*in press*)

7. Conclusies

- Toepassen van flexibele nettarieven vermindert hoeveelheid congestie en kan netverzwaringen uitstellen.
- Inrichting nettariestructuur heeft grote invloed op effectiviteit van het toepassen van flexibele nettarieven.
- Benodigd minimum laadvermogen van EVs heeft grote invloed op effectiviteit flexibele nettarieven.

Dank voor jullie aandacht!

Nico Brinkel – n.b.g.brinkel@uu.nl



Universiteit Utrecht

Copernicus Institute of Sustainable Development

