

# All-electric voorbij, op weg naar 0 CO<sub>2</sub>

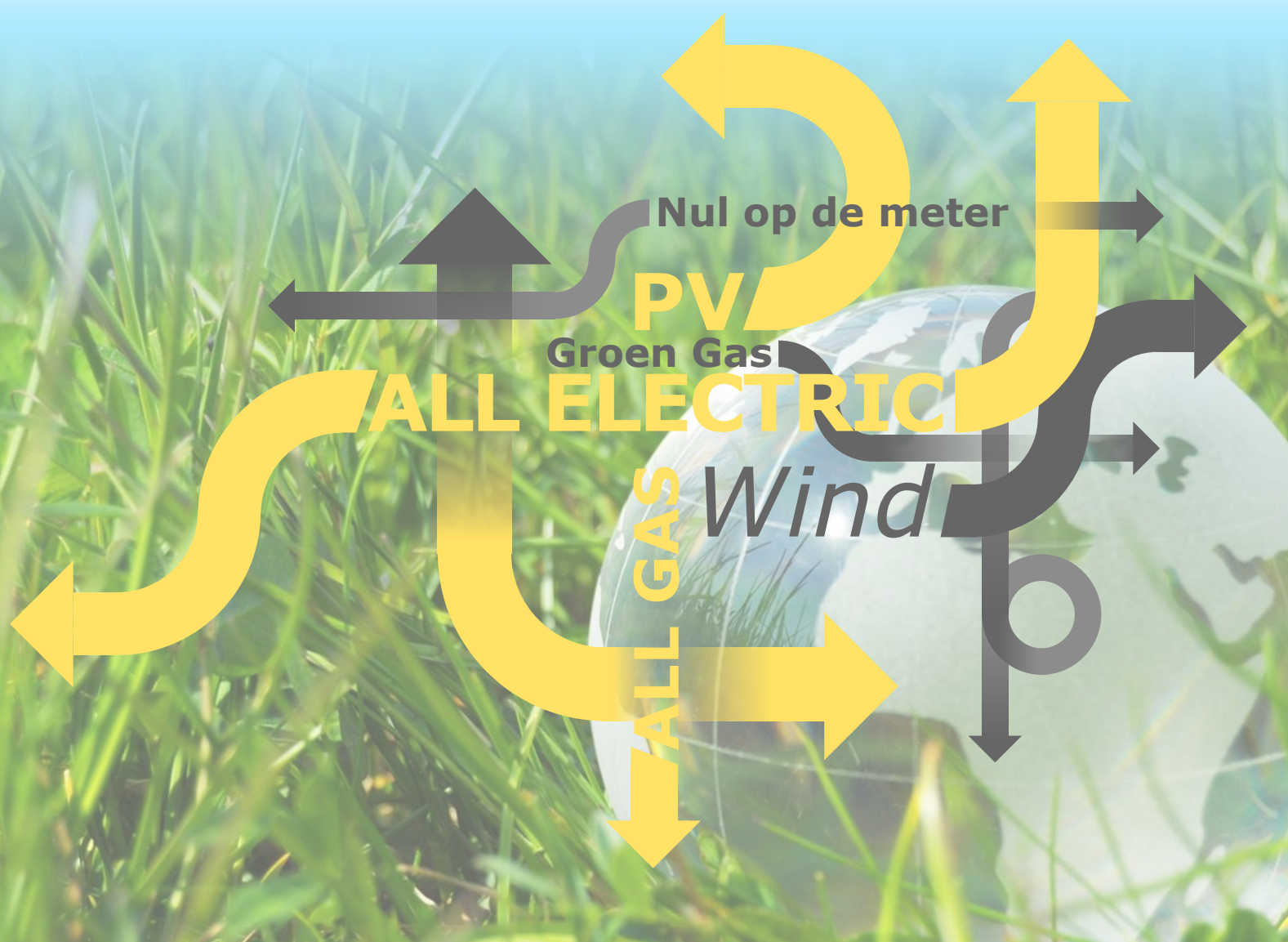


2050 alles duurzaam

Ing. Marco J. Bijkerk  
Manager innovative technologies  
New Business Development Remeha

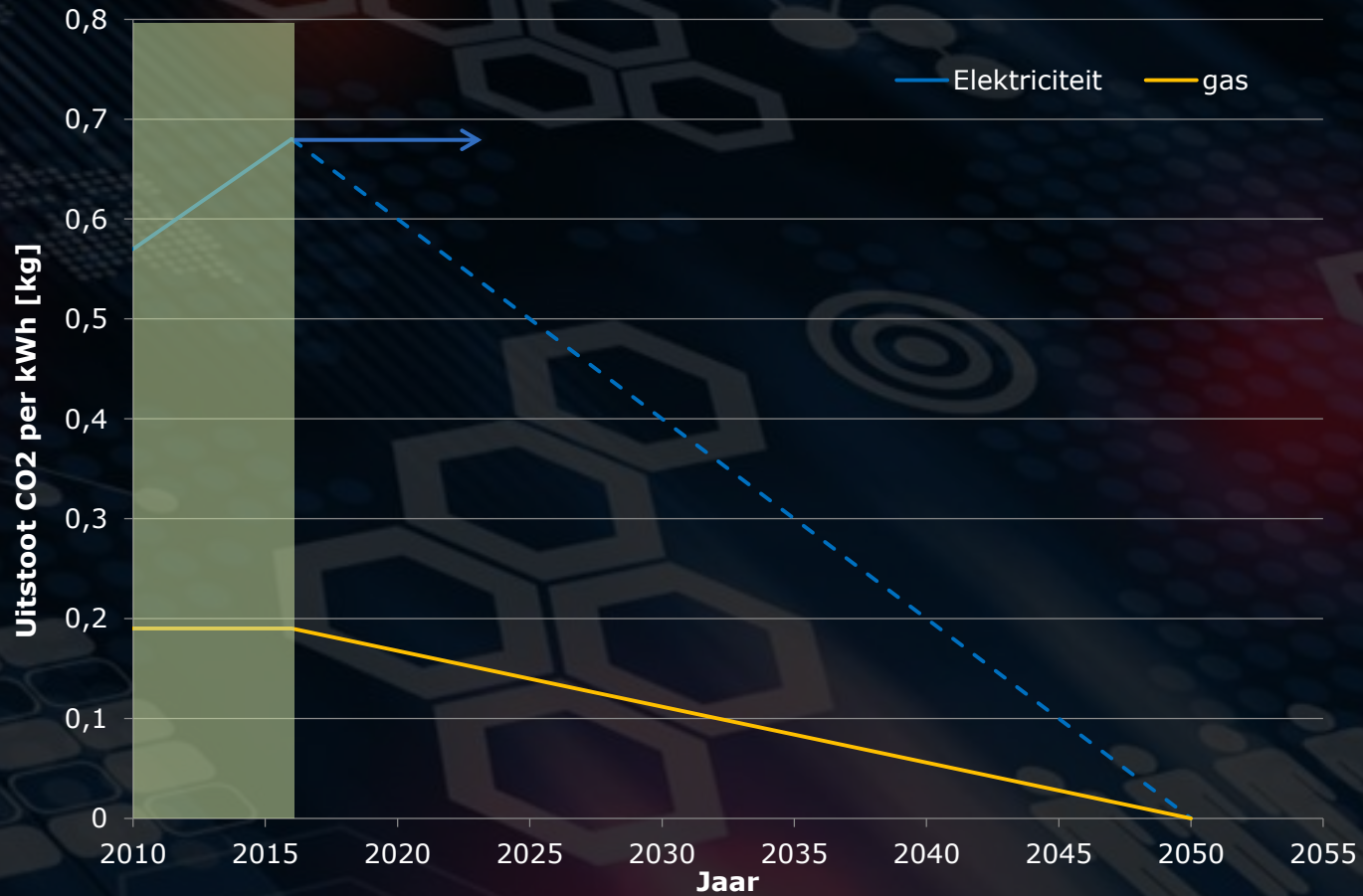
24-1-2017

[remeha.nl](http://remeha.nl)

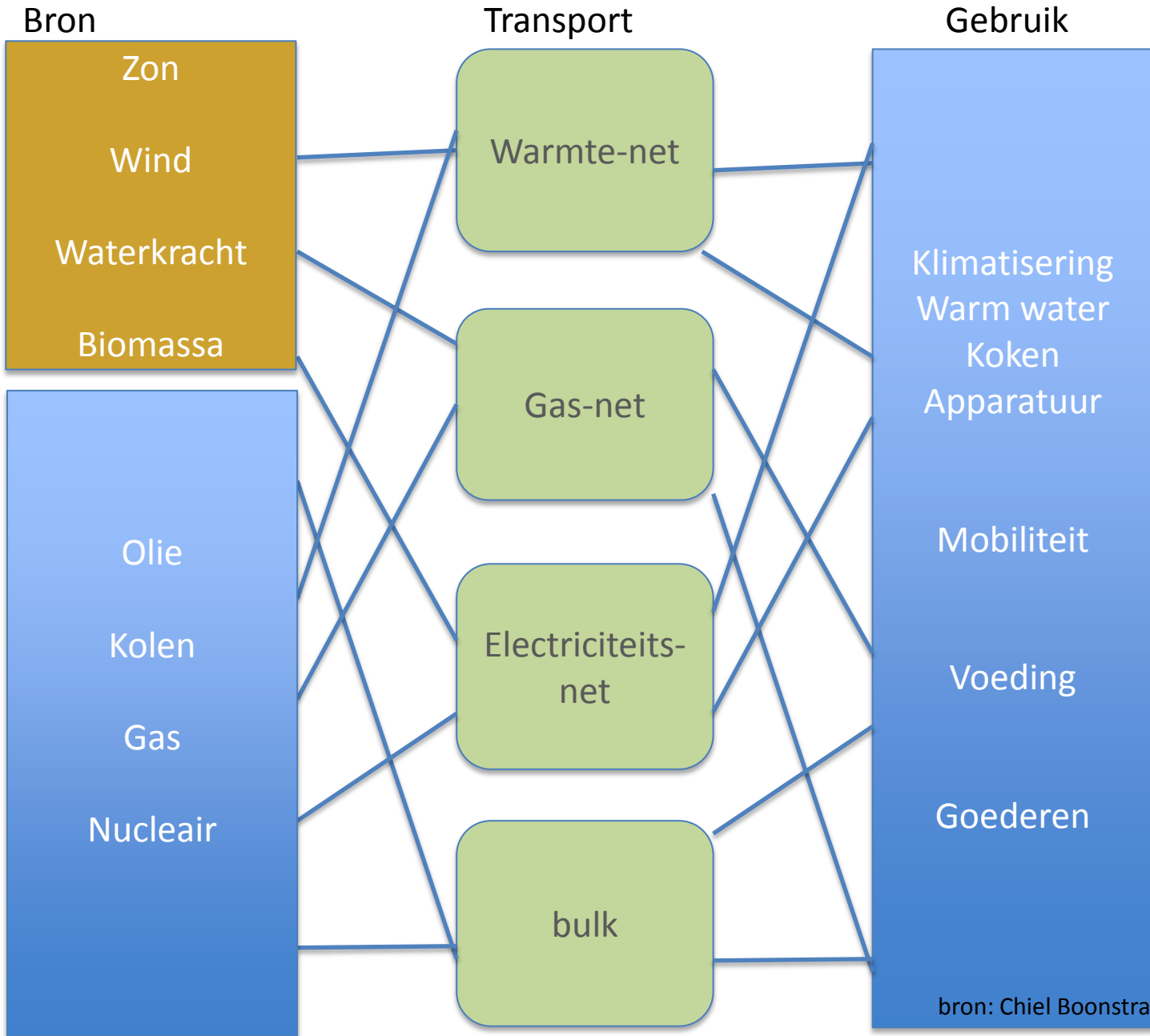




# CO<sub>2</sub> intensiteit



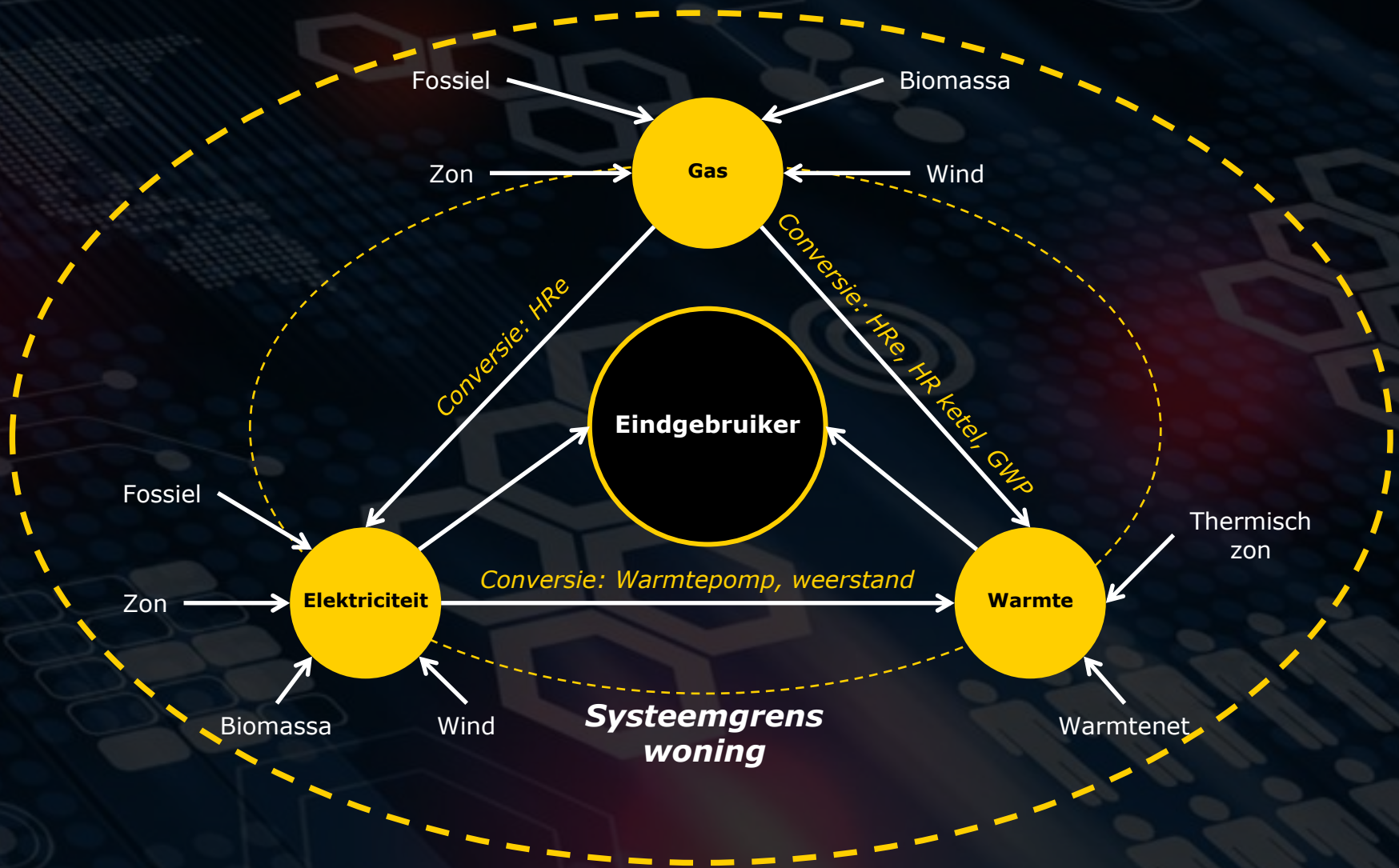
Breakeven COP →  $0,68/0,19 = 3,6$



bron: Chiel Boonstra

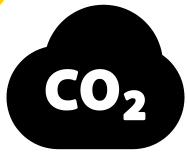


# Energiesysteem en conversie



# Wat moeten we doen...

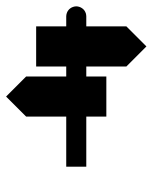
om dit op lange termijn vol te houden?



**Schoon van bron tot gebruiker → CO<sub>2</sub> neutraal is hoofddoel**



**Tegen de laagst mogelijke (maatschappelijke) kosten**



**Wat is een realistische route, 90% van 2050 is al klaar**



**2 issues**

**1** Lineair in plaats van circulair

**2** Gelijkheid aanbod en afname: hoeveelheid en tijd



# Beschikbaarheid $\neq$ vraag

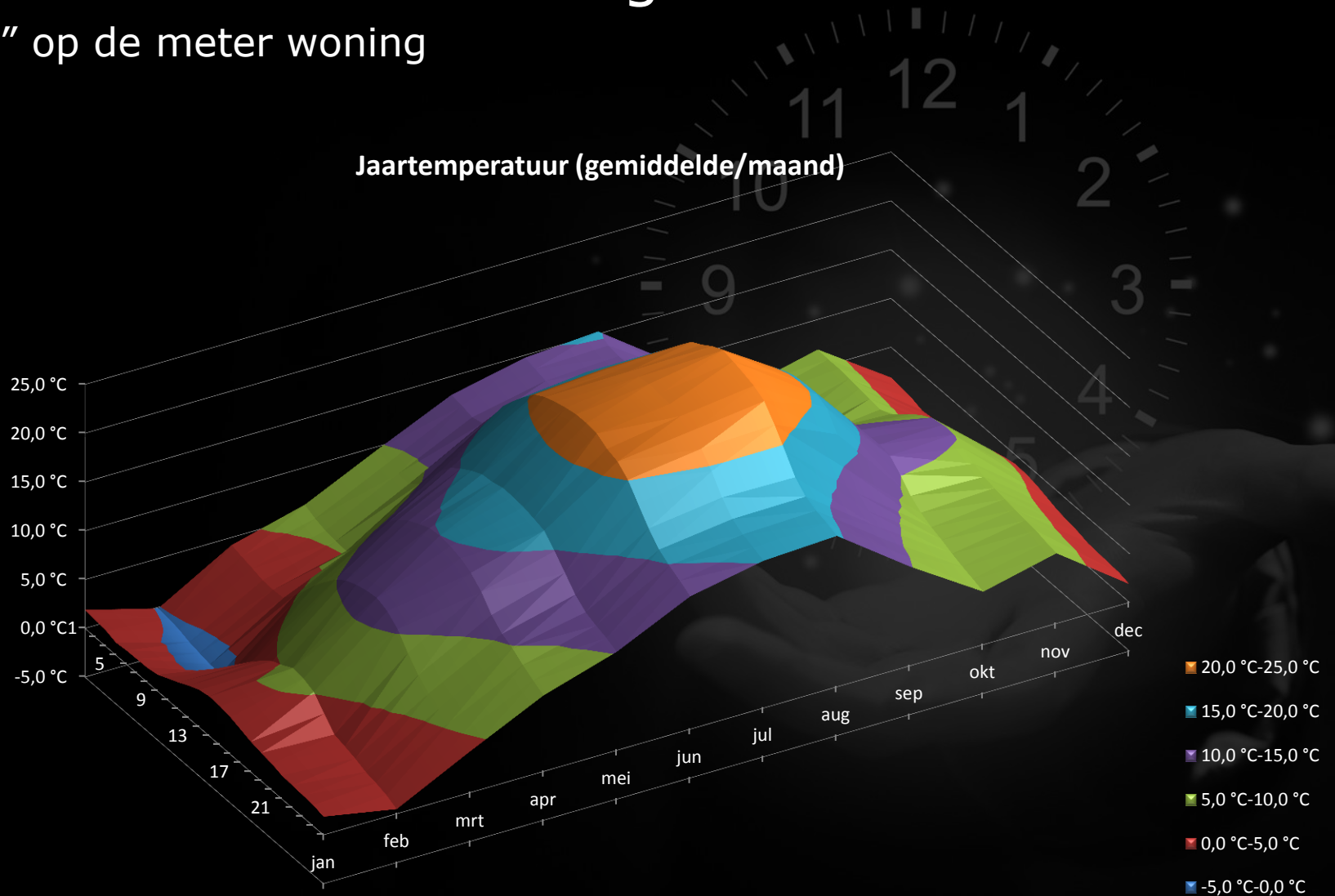


Beschikbaarheid  $\neq$  vraag



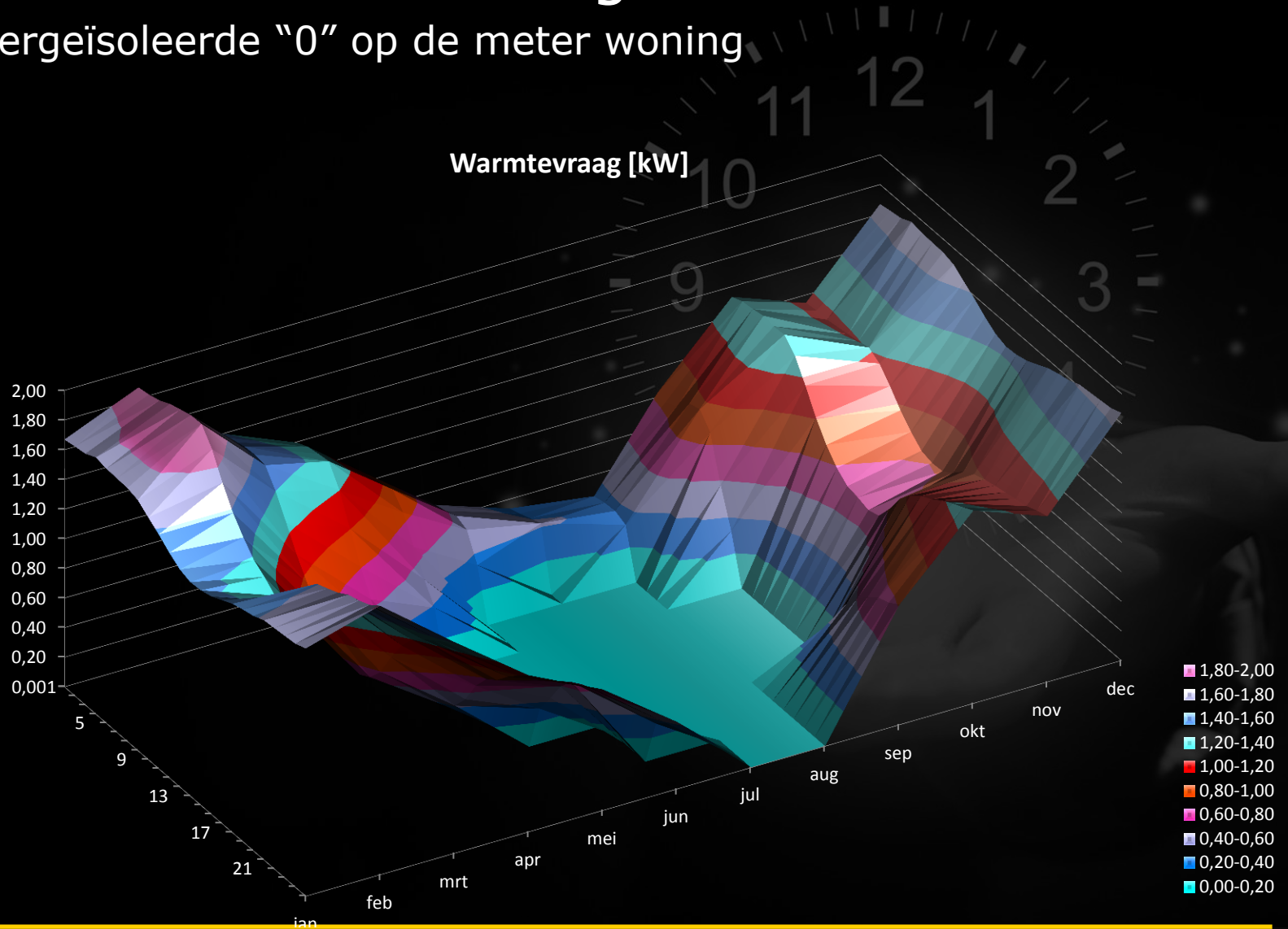
# Beschikbaarheid ≠ vraag

de "0" op de meter woning

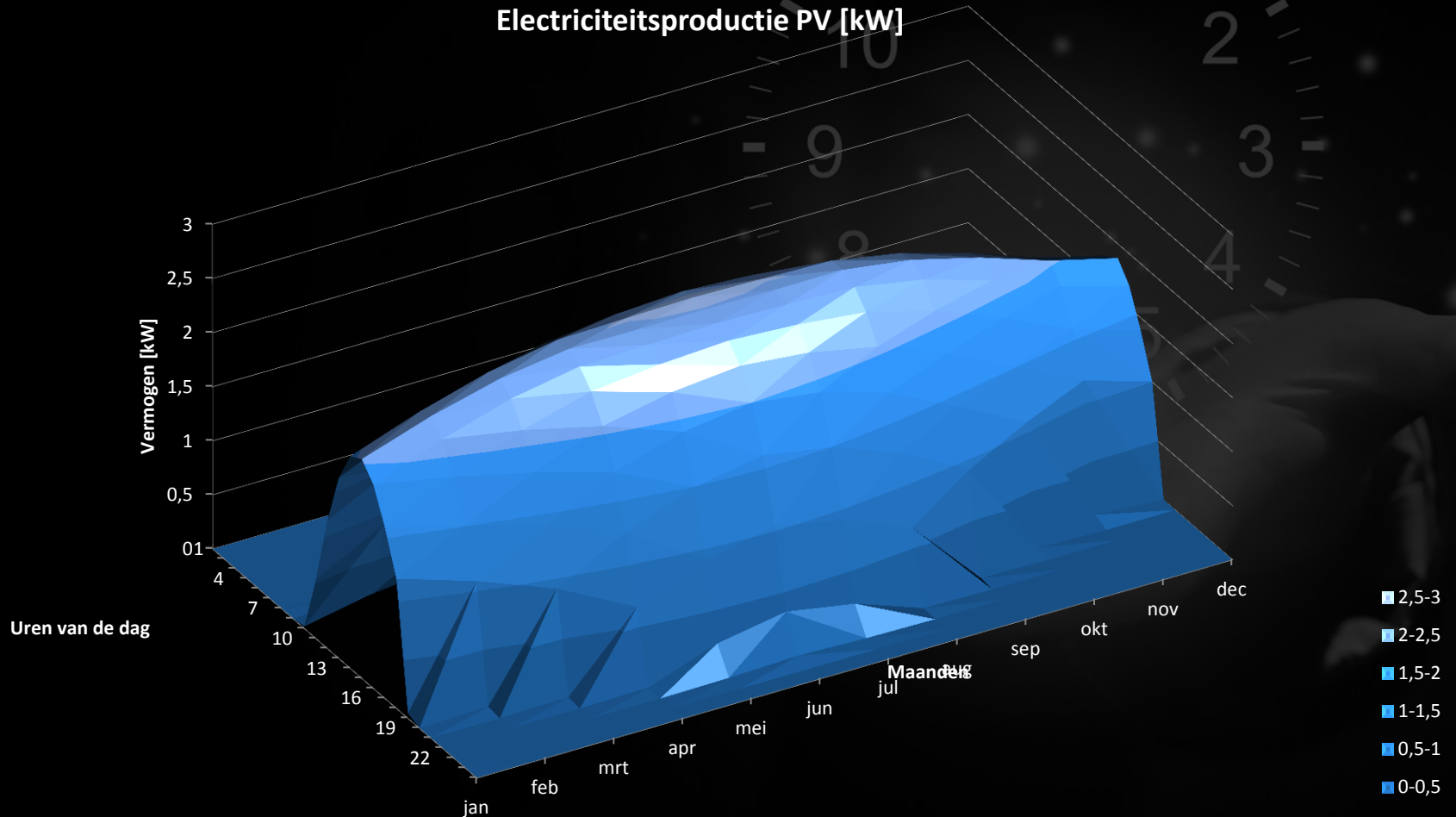


# Beschikbaarheid $\neq$ vraag

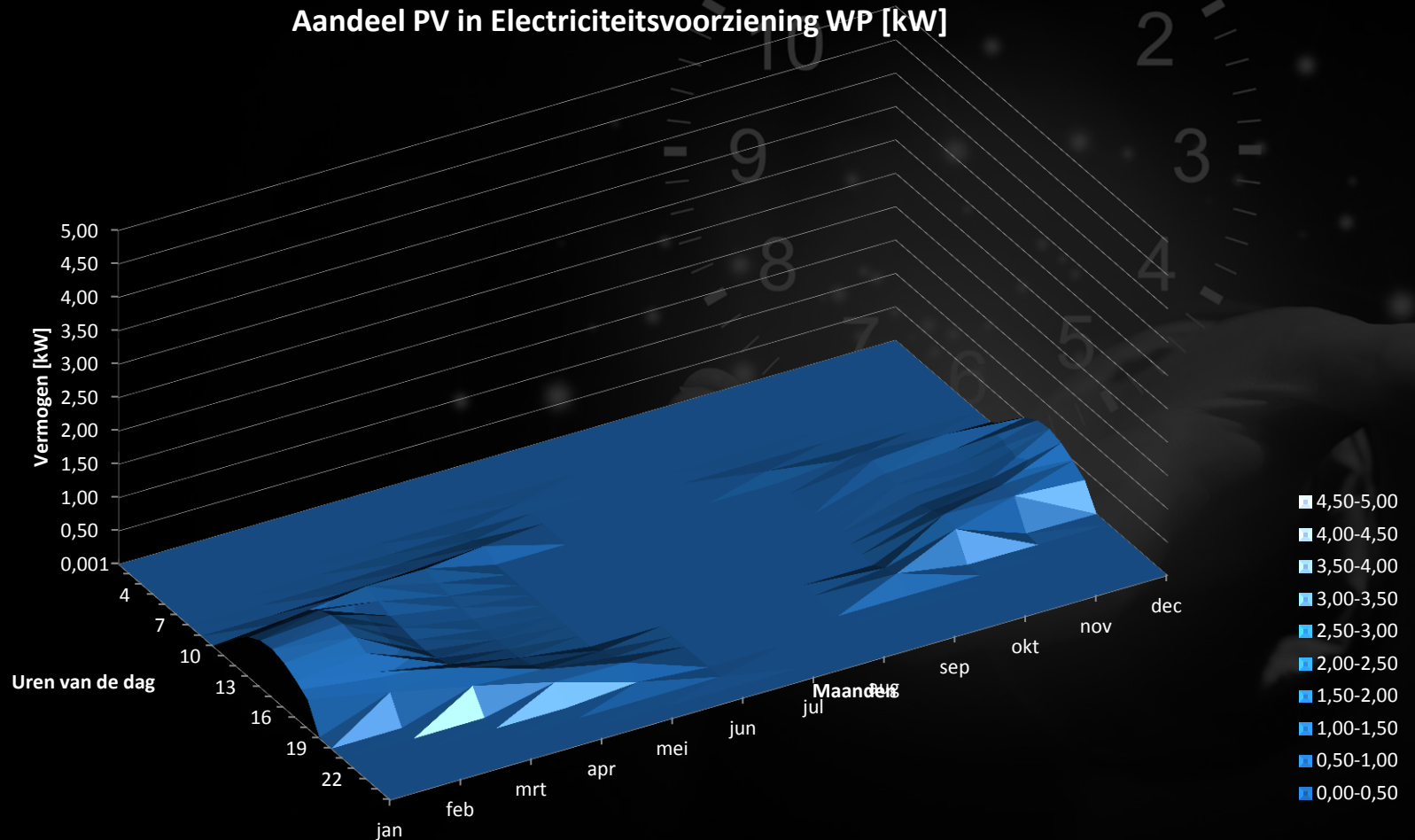
de supergeïsoleerde "0" op de meter woning



# Beschikbaarheid de "0" op de meter woning



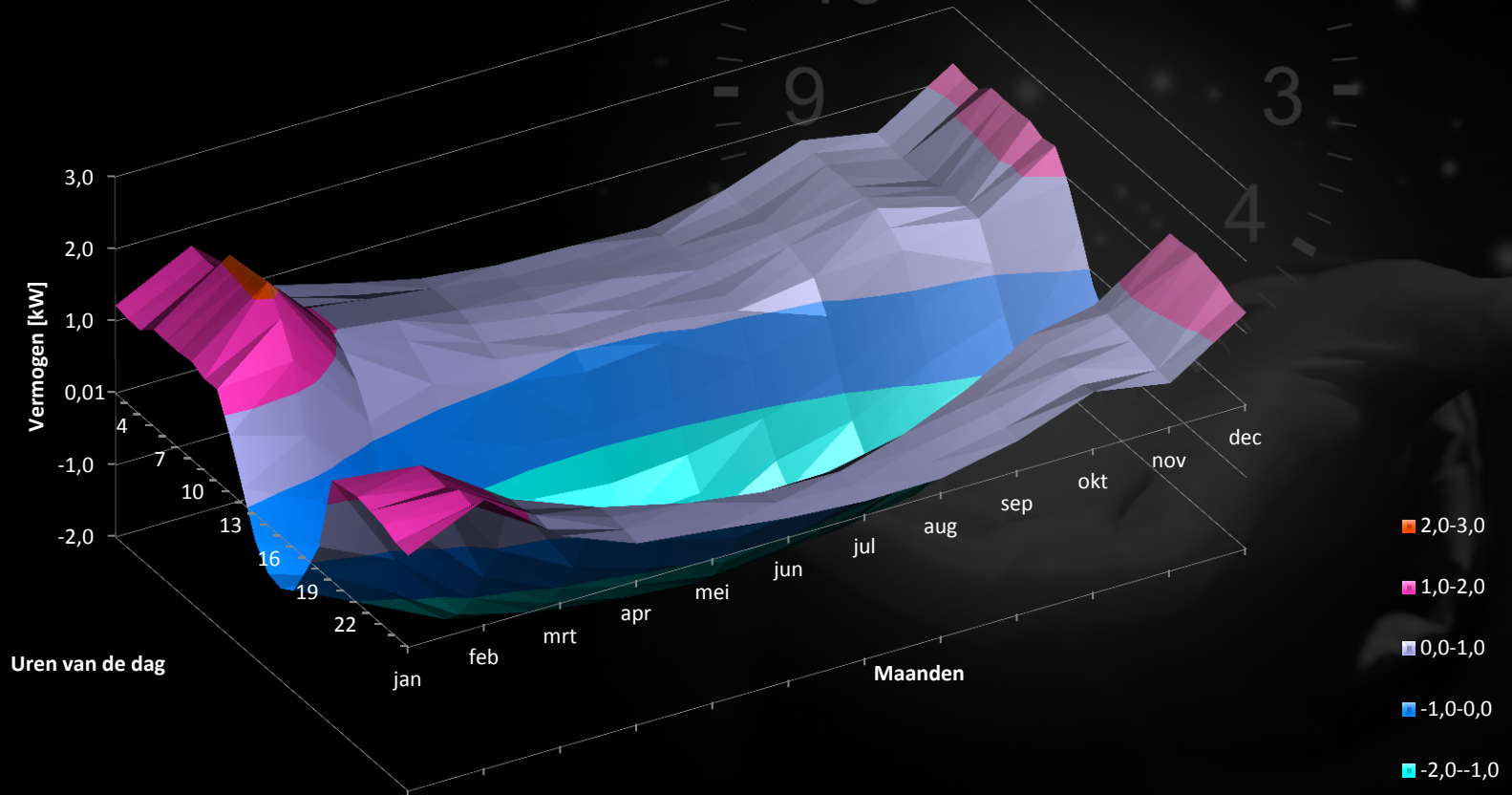
# Hoeveel van het aanbod gaat naar de warmtepomp



# Vraag naar Elektriciteit

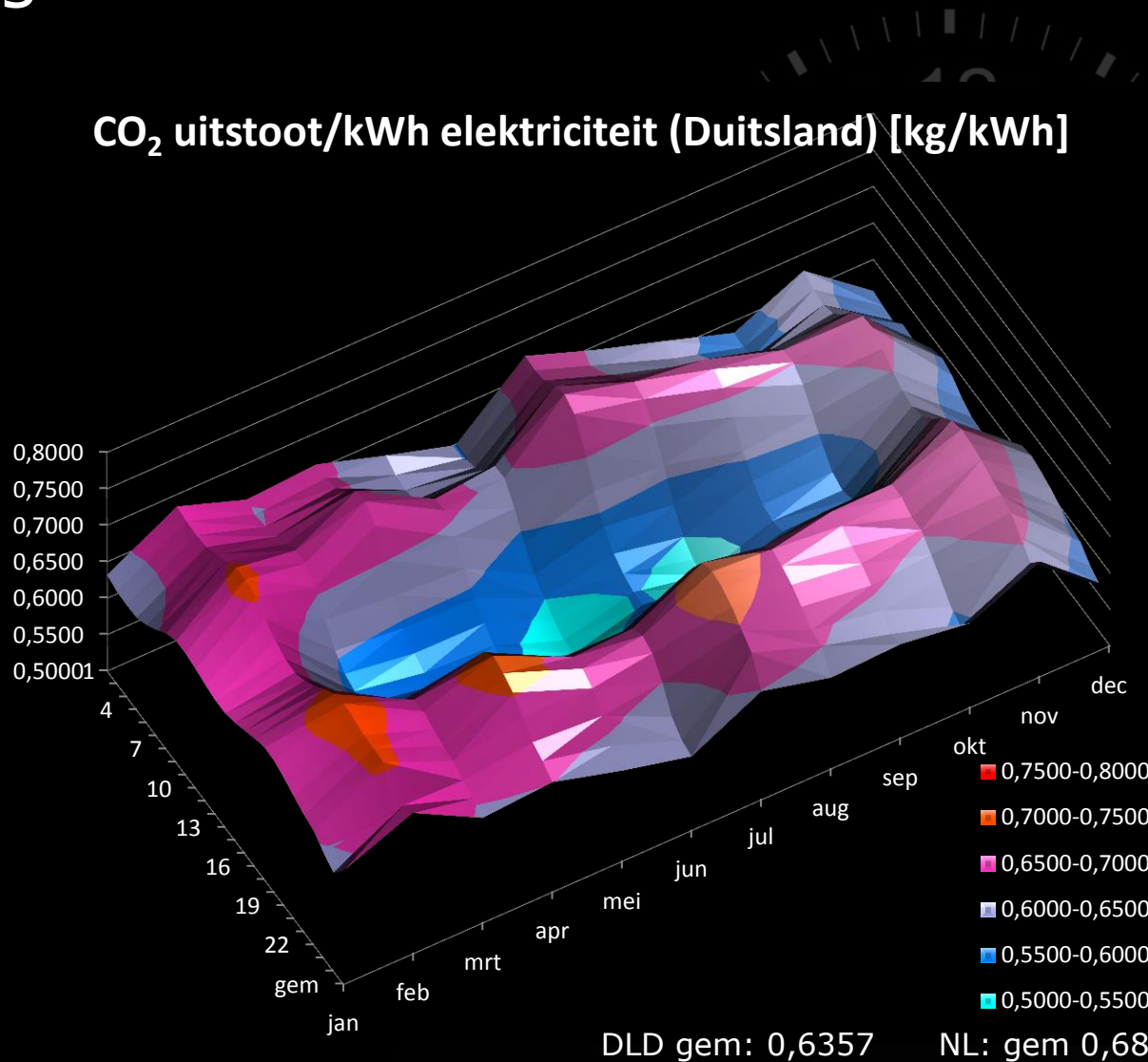
"0" op de meter → Totaal elektra gebruikers in de woning

Electriciteitsvraag door gebruiker (2500kWh max) + (warmtepomp - productie PV [kW])



# Hoe erg is dat?

CO<sub>2</sub> uitstoot/kWh elektriciteit (Duitsland) [kg/kWh]





# Beschikbaarheid $\neq$ vraag

de "0" op de meter woning

## Resultaten in getallen

Minder dan **20%** van benodigde elektriciteit voor de warmtepomp komt uit PV

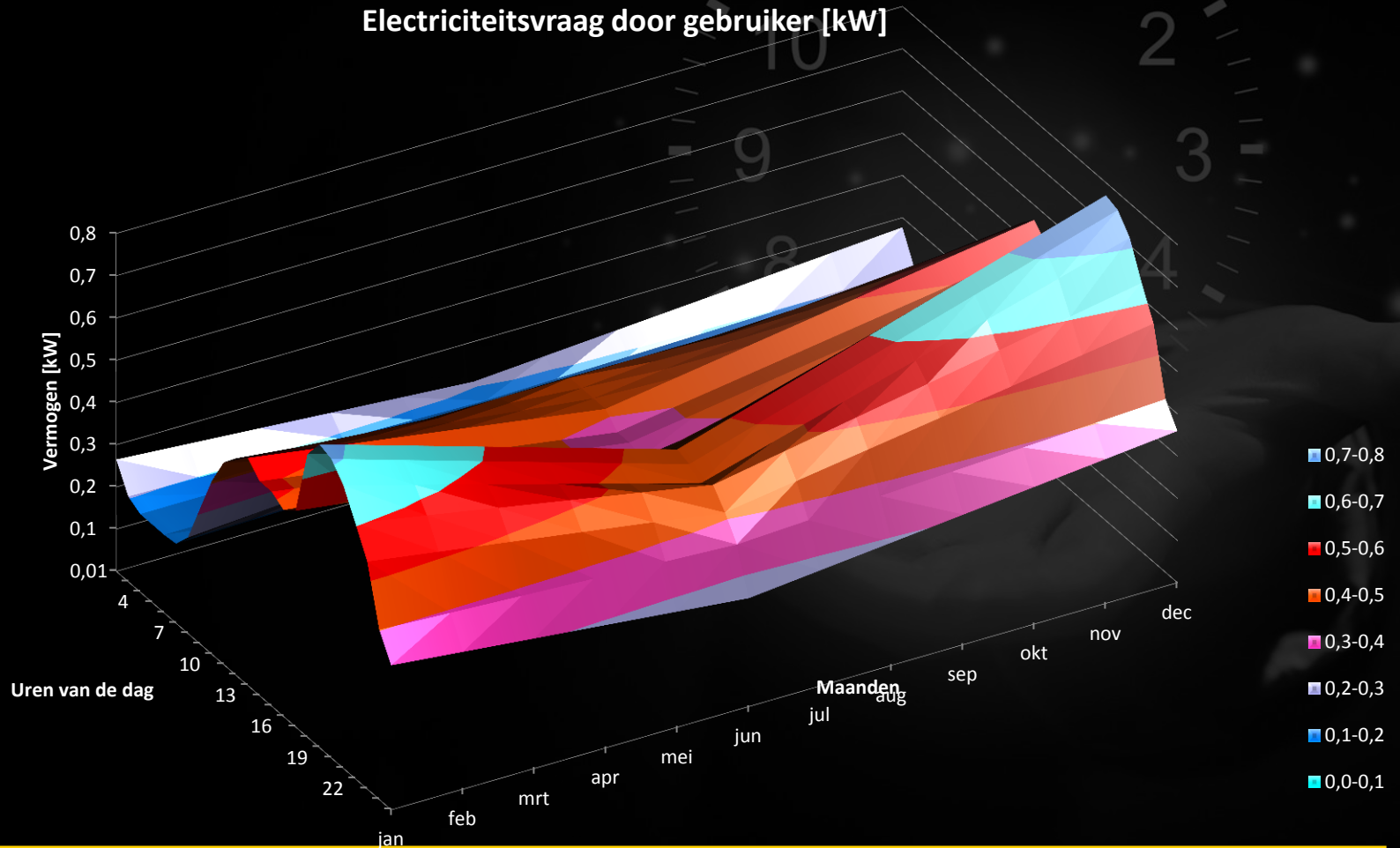
CO<sub>2</sub> uitstoot door opwekken elektriciteit als er geen PV is: **1600 kg**

Ter vergelijking:

CO<sub>2</sub> uitstoot bij toepassing HR ketel: **1400kg,**  
**14 panelen** minder nodig voor "compensatie Warmtepomp"

# Beschikbaarheid $\neq$ vraag

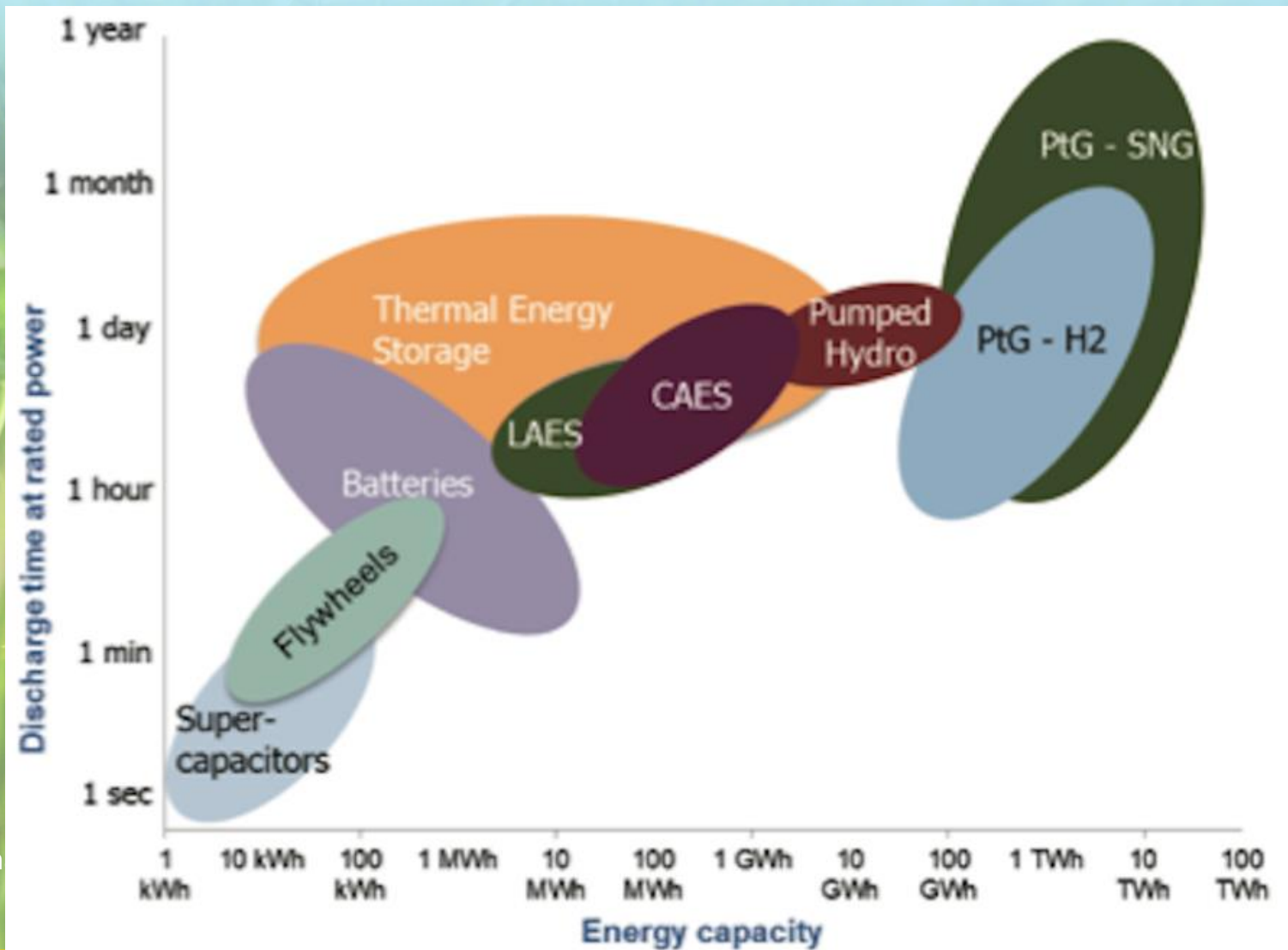
gebruikers in de woning



# Probleem: opslag en hoeveelheid:



# Probleem: opslag en hoeveelheid:



# Het energiesysteem vraagt:

Minimalisatie energievraag

CO<sub>2</sub> benadering van bron tot gebruiker, maar:

Gezien de verschillende beslissers, wel opsplitsing in huis oplossingen en systeemoplossingen

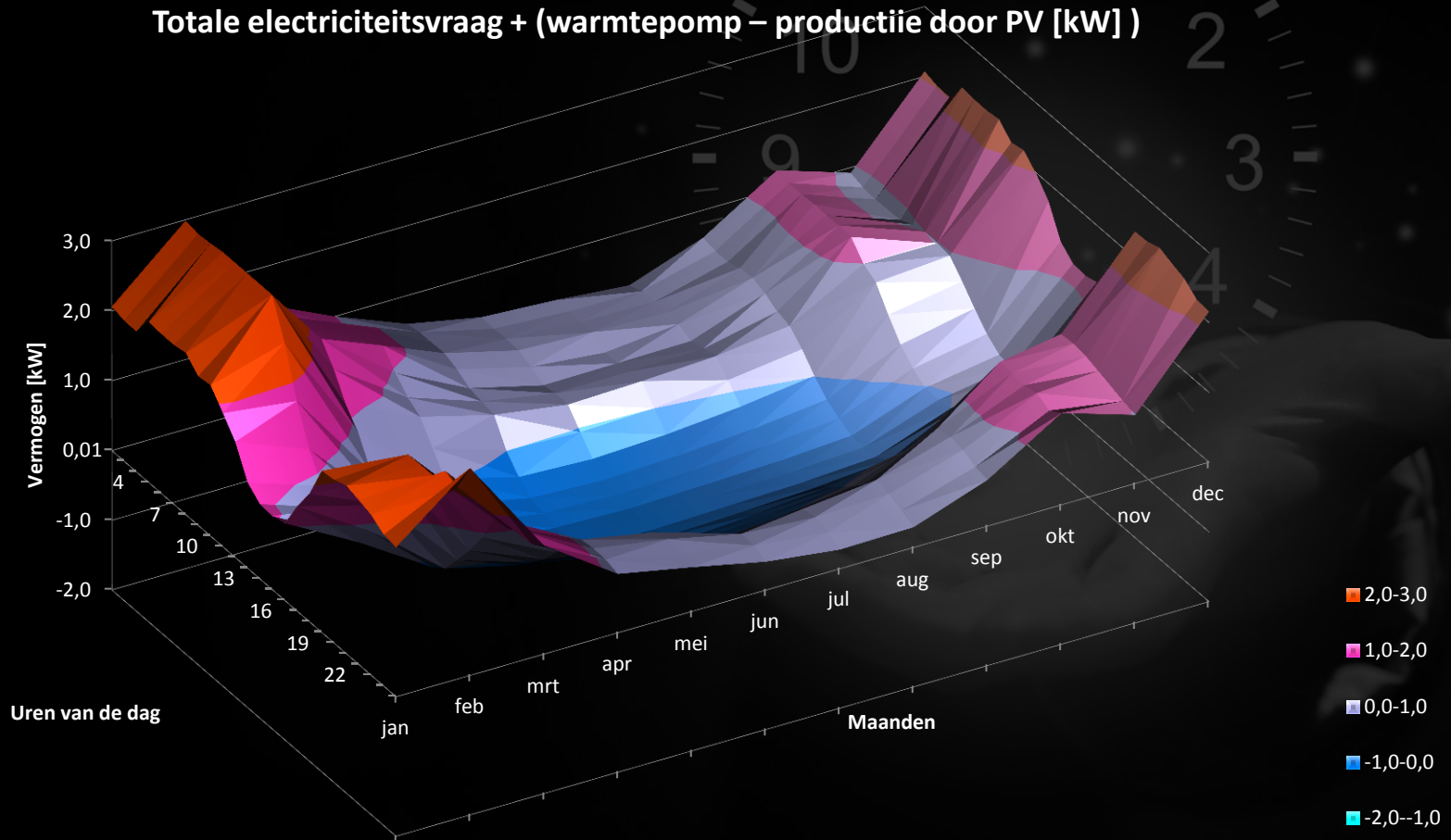
Opslag duurzame energie in schoon gas → lange termijn, laag cyclisch

Opslag duurzame energie, elektrisch → korte termijn, hoog cyclisch

Minimalisatie elektriciteitstransport → capaciteit voor EV

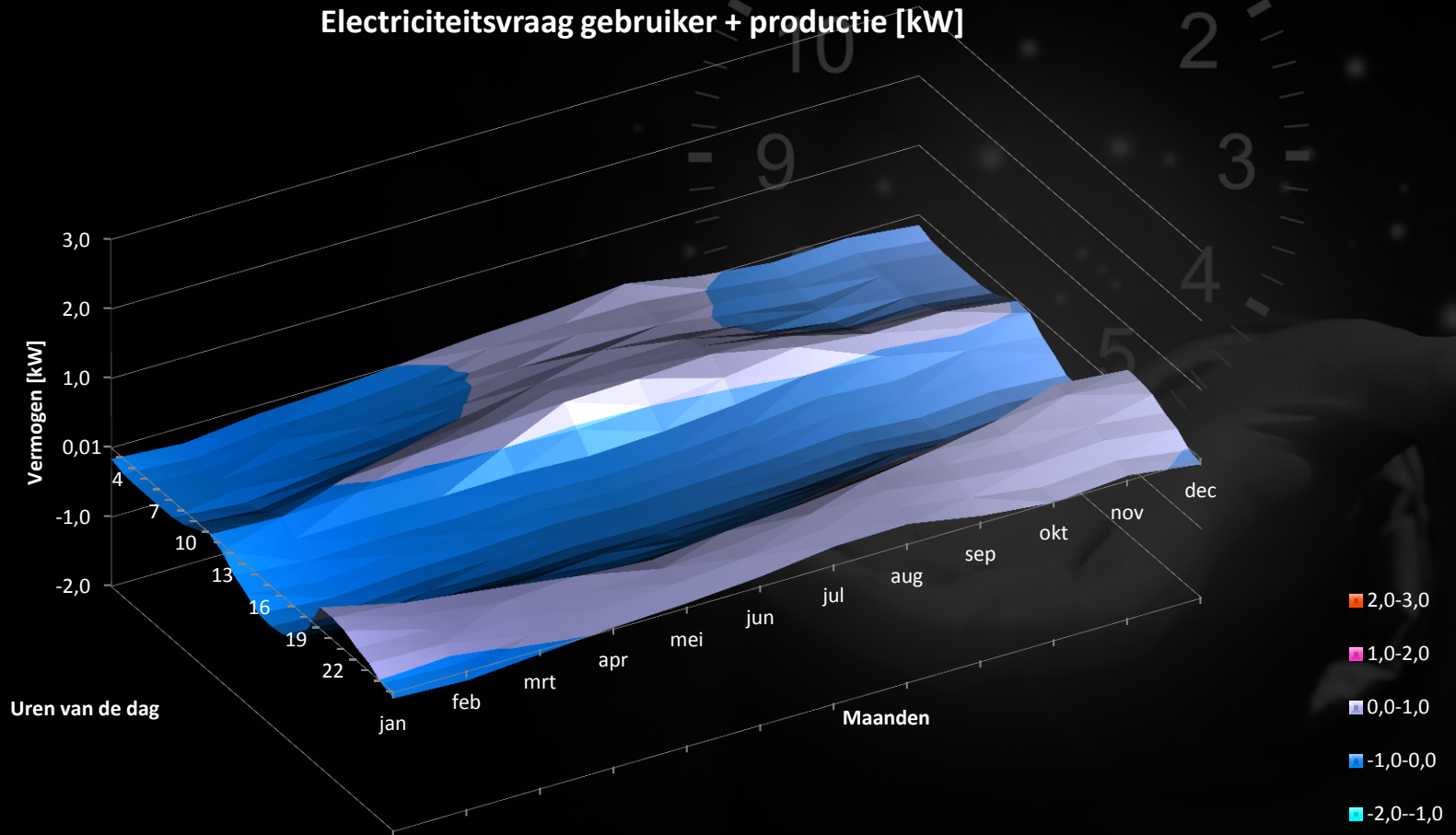
# Beschikbaarheid $\neq$ vraag

gemiddelde goed geïsoleerde woning met PV en warmtepomp →  
Totaal elektra gebruikers in de woning



# Hoe dan wel?

gemiddelde goed geïsoleerde woning → HRe + PV



# Onze conclusies

All electric past niet in de infrastructuur, zelfs zonder EV

Reductie bij All Electric benadering is volstrekt onvoldoende

Mismatch tussen zomer opwek en wintervraag is te groot voor elektrische opslag, opslaan in schoon gas kan wel

Key in reductie van CO<sub>2</sub> is het managen van de vraag op het net → pieken en dalen voorkomen, die zorgen voor de grootste uitstoot

We hebben aanvullende technologie nodig, de HR-ketel is niet voldoende

[remeha.nl](http://remeha.nl)

Combinatie van PV, HRe en eventueel accu zijn in staat capaciteit op het E-net vrij te spelen voor EV en bovendien financieel toekomstbestendig

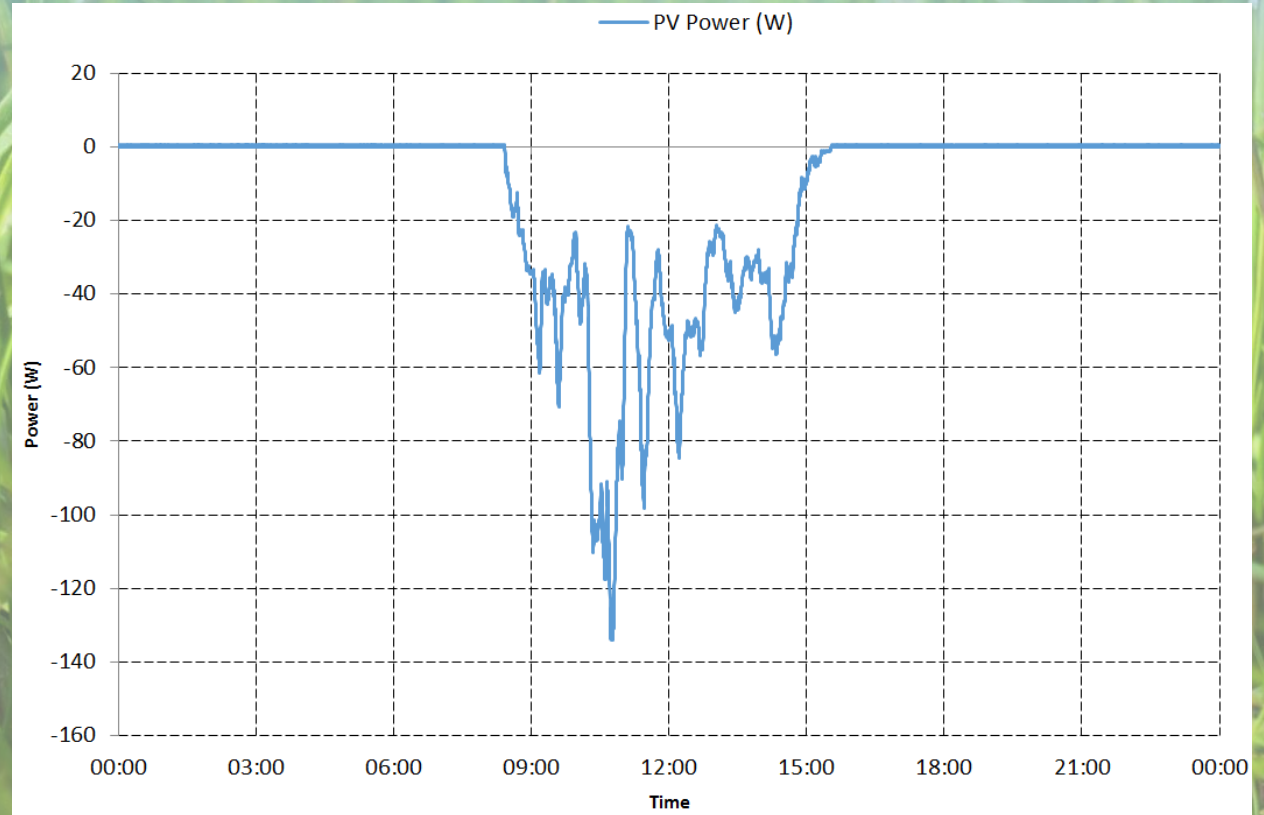


# Veldtest...



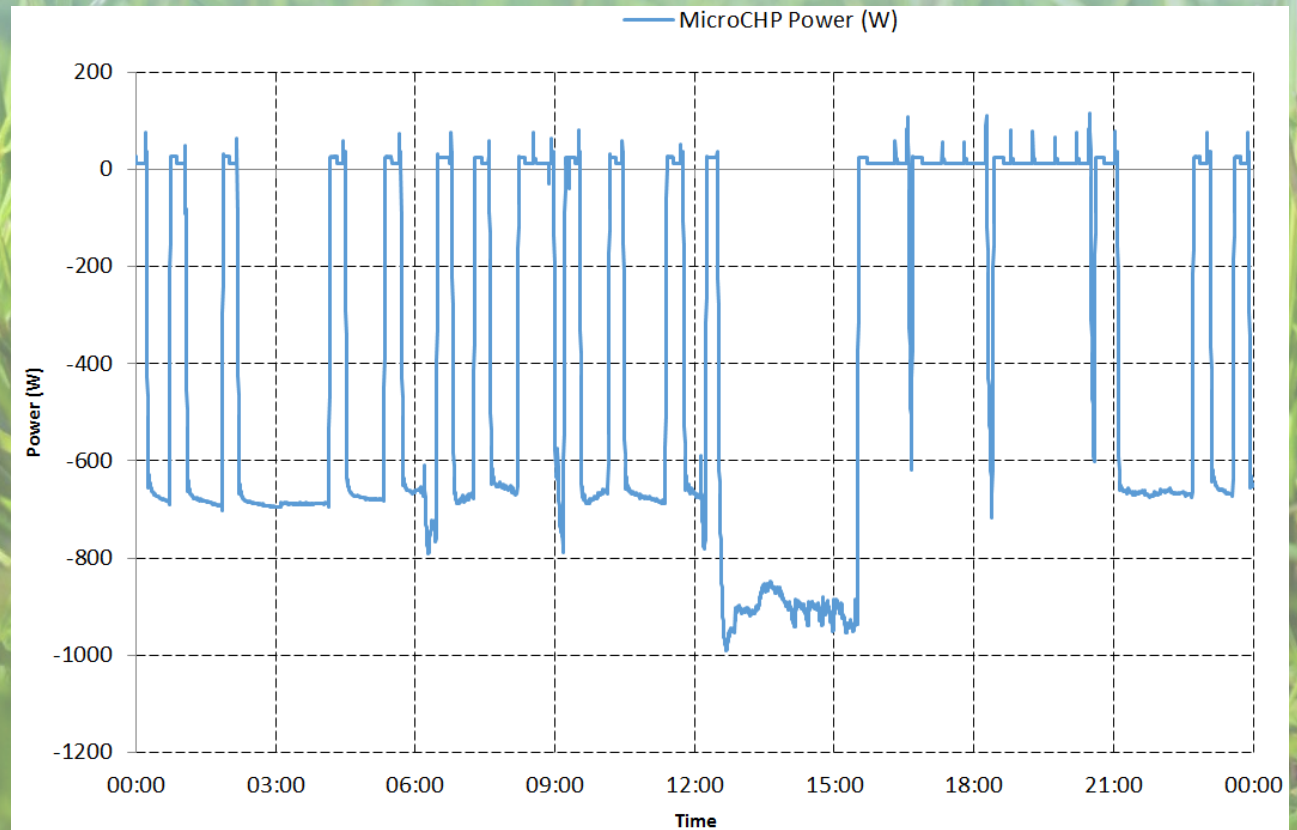
# Veldtest, eerste resultaten: PV

07-11-2016



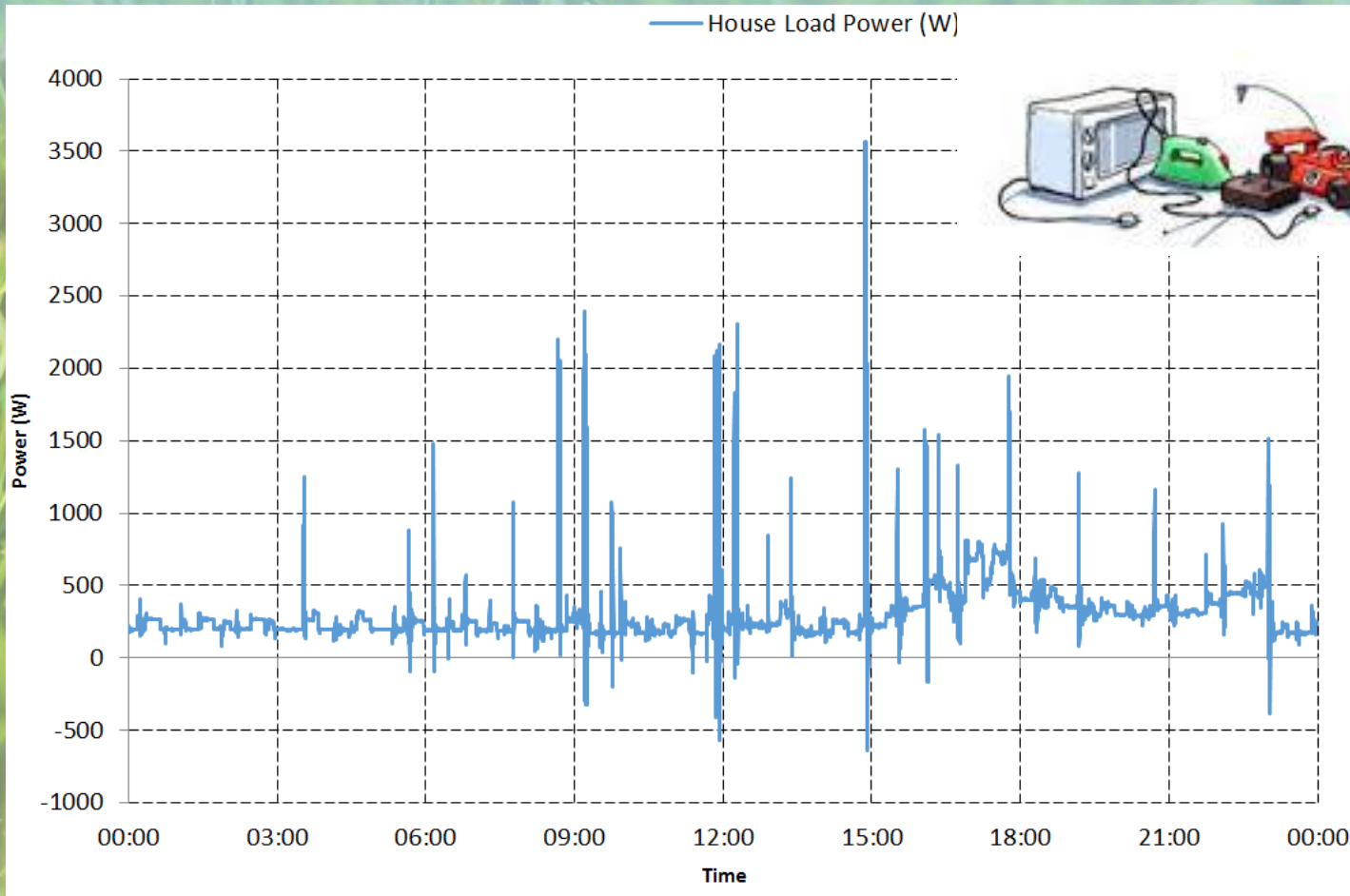
# Veldtest, eerste resultaten: Micro-wkk

07-11-2016

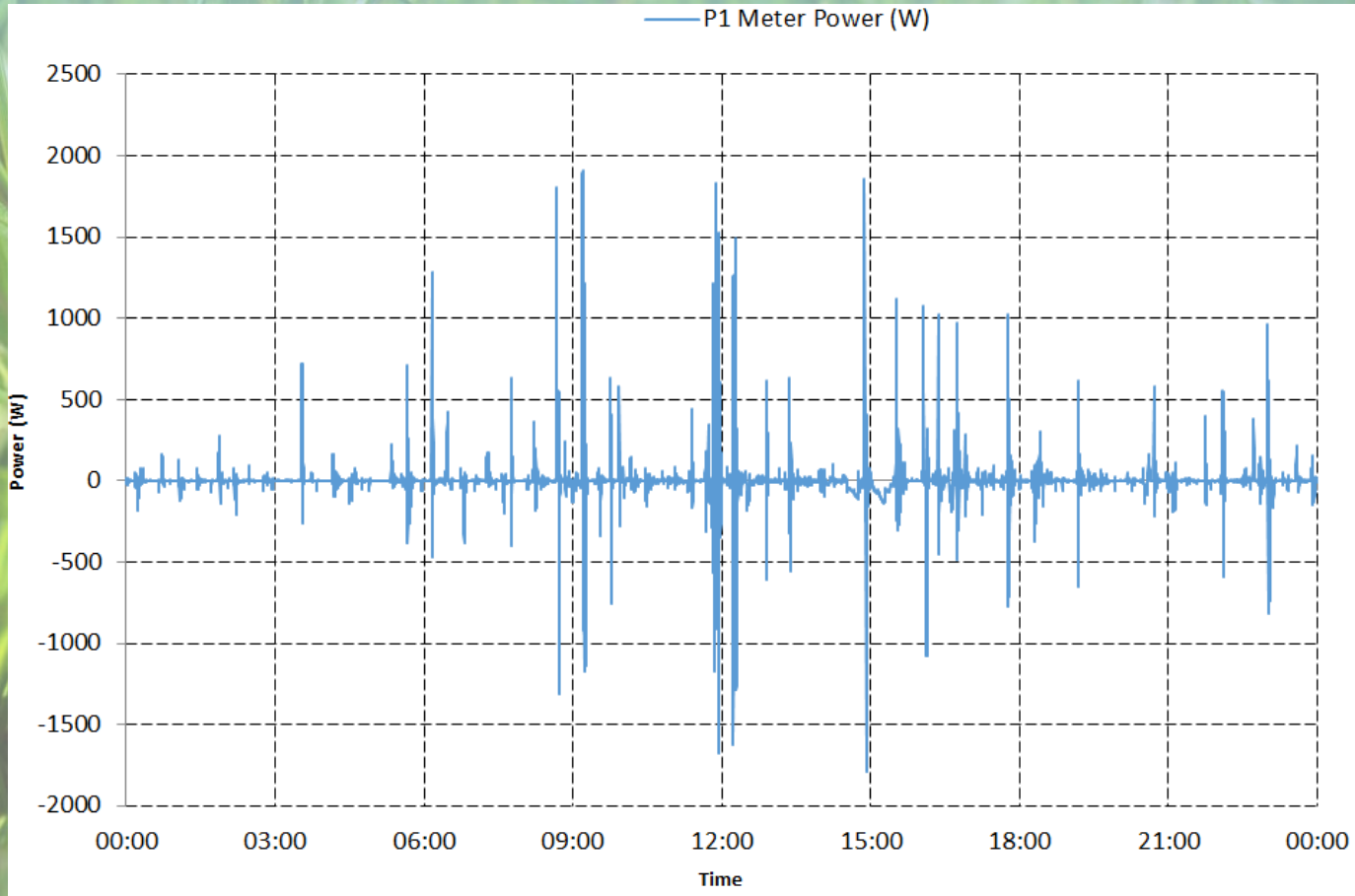


# Veldtest, eerste resultaten: Verbruik

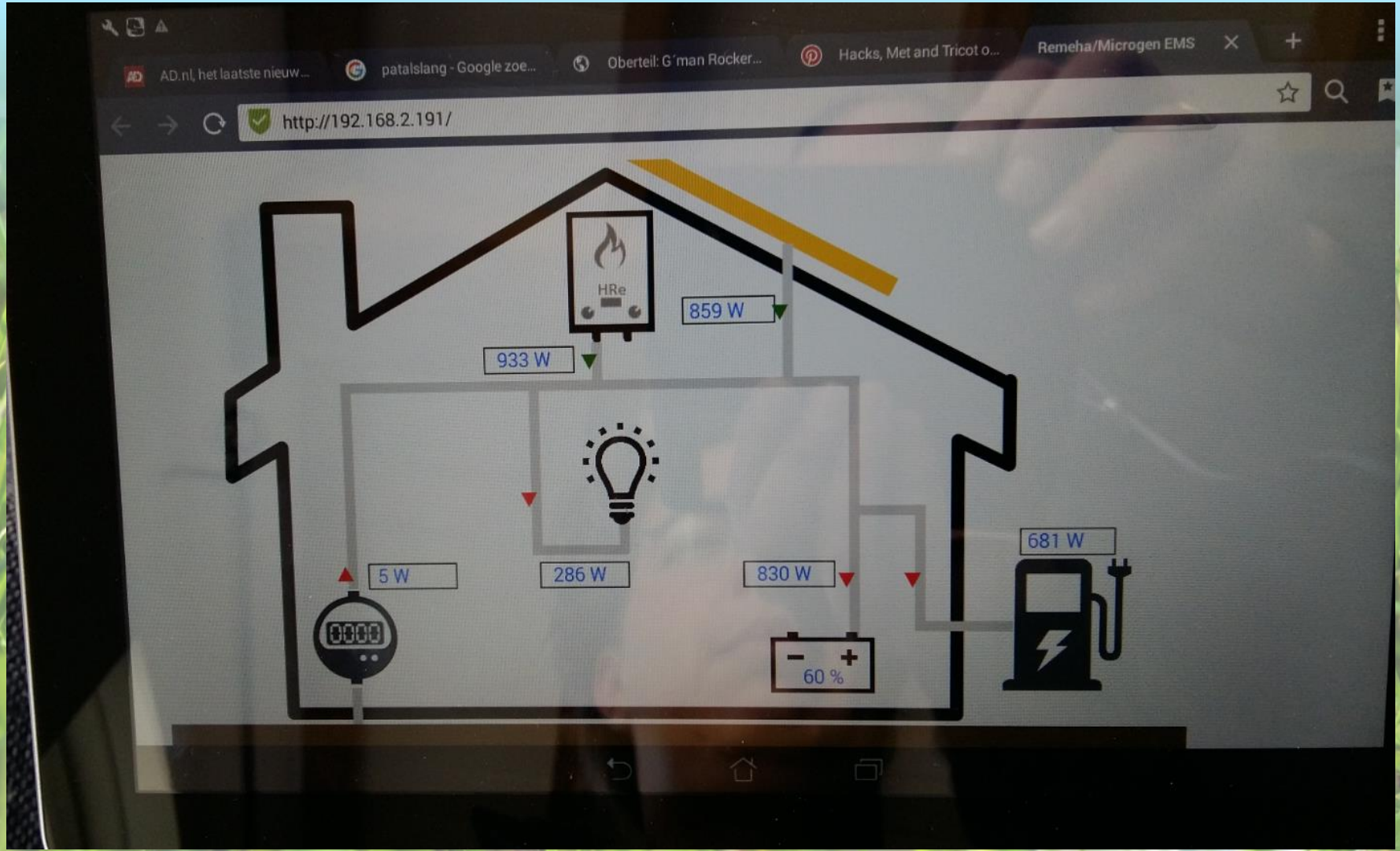
Aalten 07-11-2016



# Veldtest, eerste resultaten: Elektriciteitsmeter, P1







**GREENPEACE**

**“In 2050 is energie 100% duurzaam”**

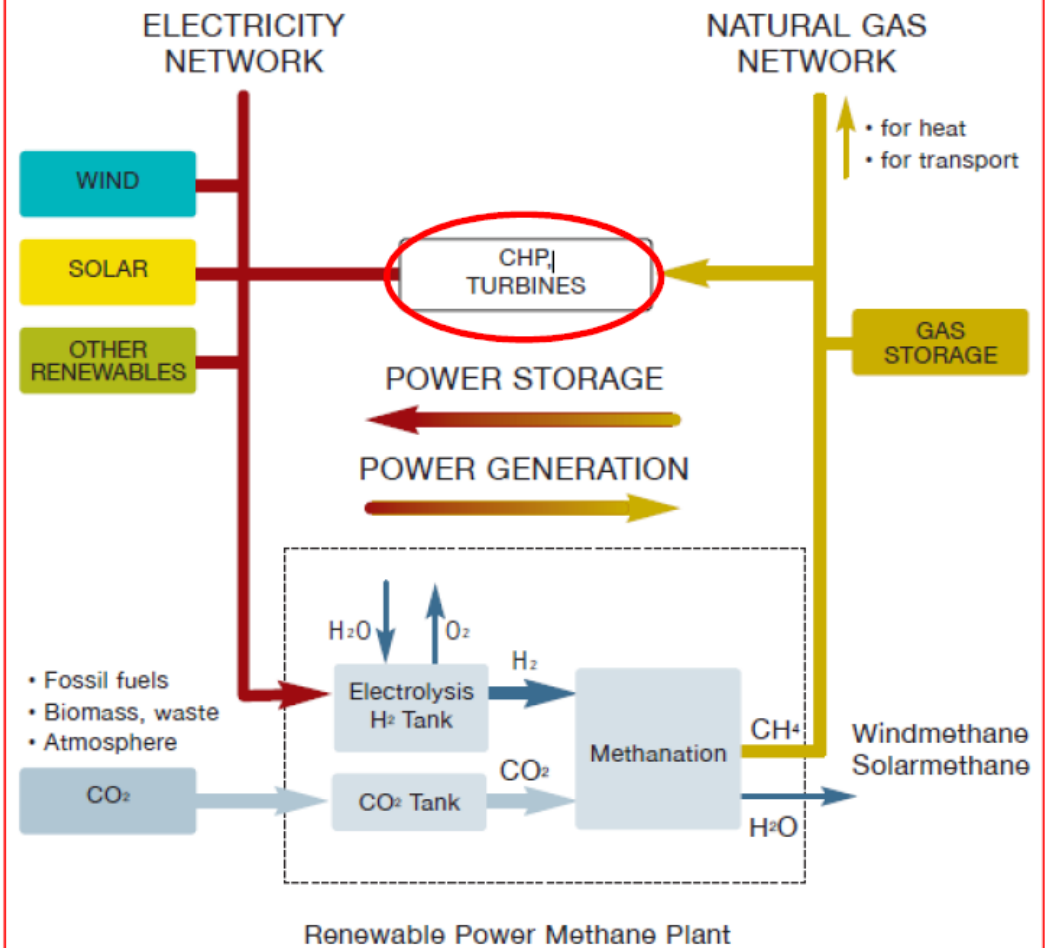
Geschreven door **Tim Kraaijvanger** op 21 september 2015



Over 35 jaar zijn we van gas, olie en kolen af. Greenpeace voorover is op duurzame energiebronnen.

Volgens het Energy [R]evolution 2015-rapport van Greenpeace zijn technische problemen die een 100% duurzame wereld tegen kunnen onderzoeken van de milieuorganisatie dat biomassa, aardwarmte volledig vervangen. Dit vraagt wel om een flinke investering van gezien gaat het om een investering van 56.570 miljard euro. Daarvan van 976 miljard euro.

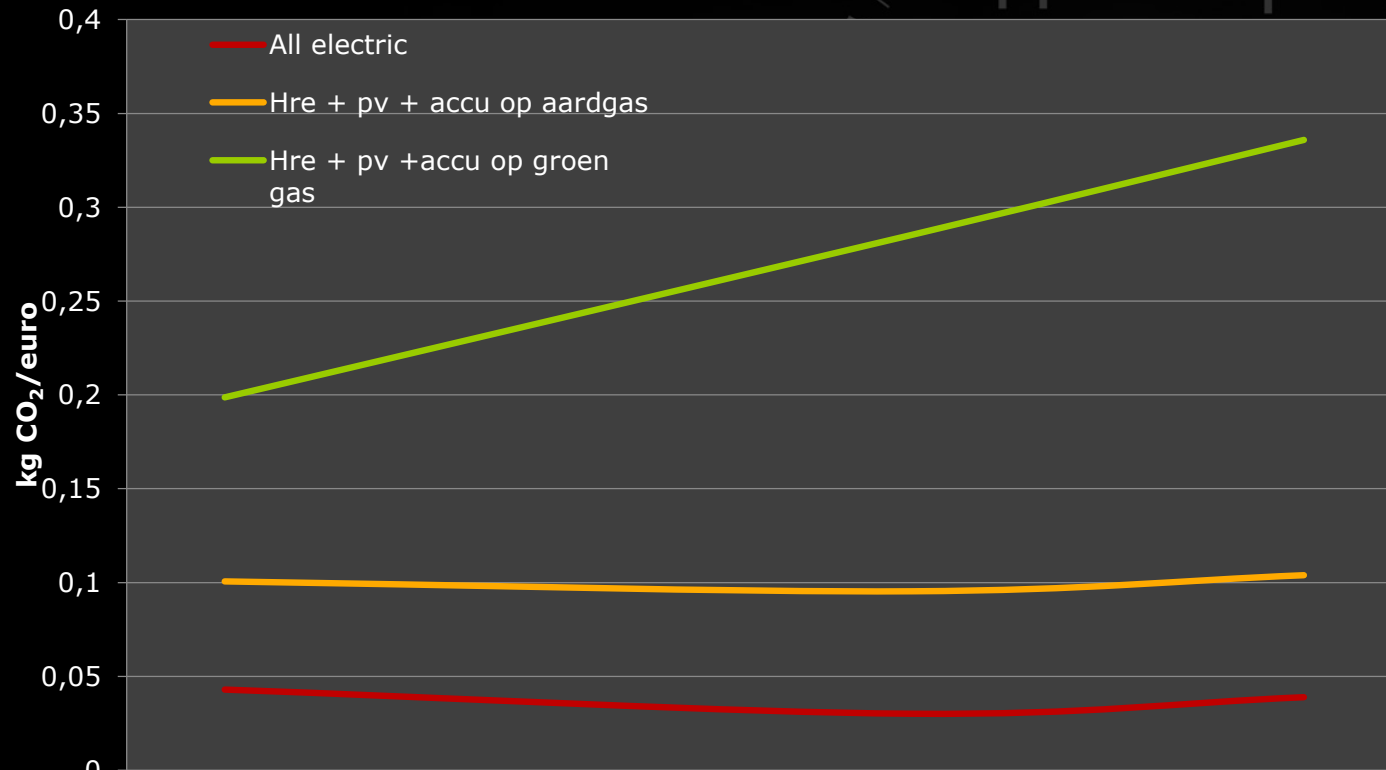
**FIGURE 10.34 | RENEWABLE (POWER) (TO) METHANE - RENEWABLE GAS** STORING RENEWABLE POWER AS RENEWABLE AS NATURAL GAS BY LINKING ELECTRICITY AND NATURAL GAS NETWORKS





# Doel, middelen en route bij elkaar gebracht

## CO<sub>2</sub> reductie per geïnvesteerde euro



# Onze conclusies

0 CO<sub>2</sub> is haalbaar in 2050 met de huidige infrastructuur

Als bijkomend effect kan er meer ruimte voor EV worden gemaakt

Kosten zijn lager dan de huidige All Electric koers

Vlak speelveld met eerlijke energiekosten

Geen voorselectie van energiedragers of technieken

remeha.nl

Maximale innovatiekracht in de markt gebruiken

A central graphic featuring the text 'CO<sub>2</sub> NEUTRAAL'. The 'CO<sub>2</sub>' is in white, and 'NEUTRAAL' is in yellow. The text is enclosed within a dashed yellow circle. The background is a blurred image of a person's hands typing on a keyboard.

**CO<sub>2</sub>**  
**NEUTRAAL**