

Balancing energievraag en –aanbod gemodelleerd

EDGaR Macredes

Bert Kooi, Wim Timmerman, Wim Mallon, Naim Majdalani, Luuk Buit
16 juni 2014

Wat is Macredes?

- Staat voor:

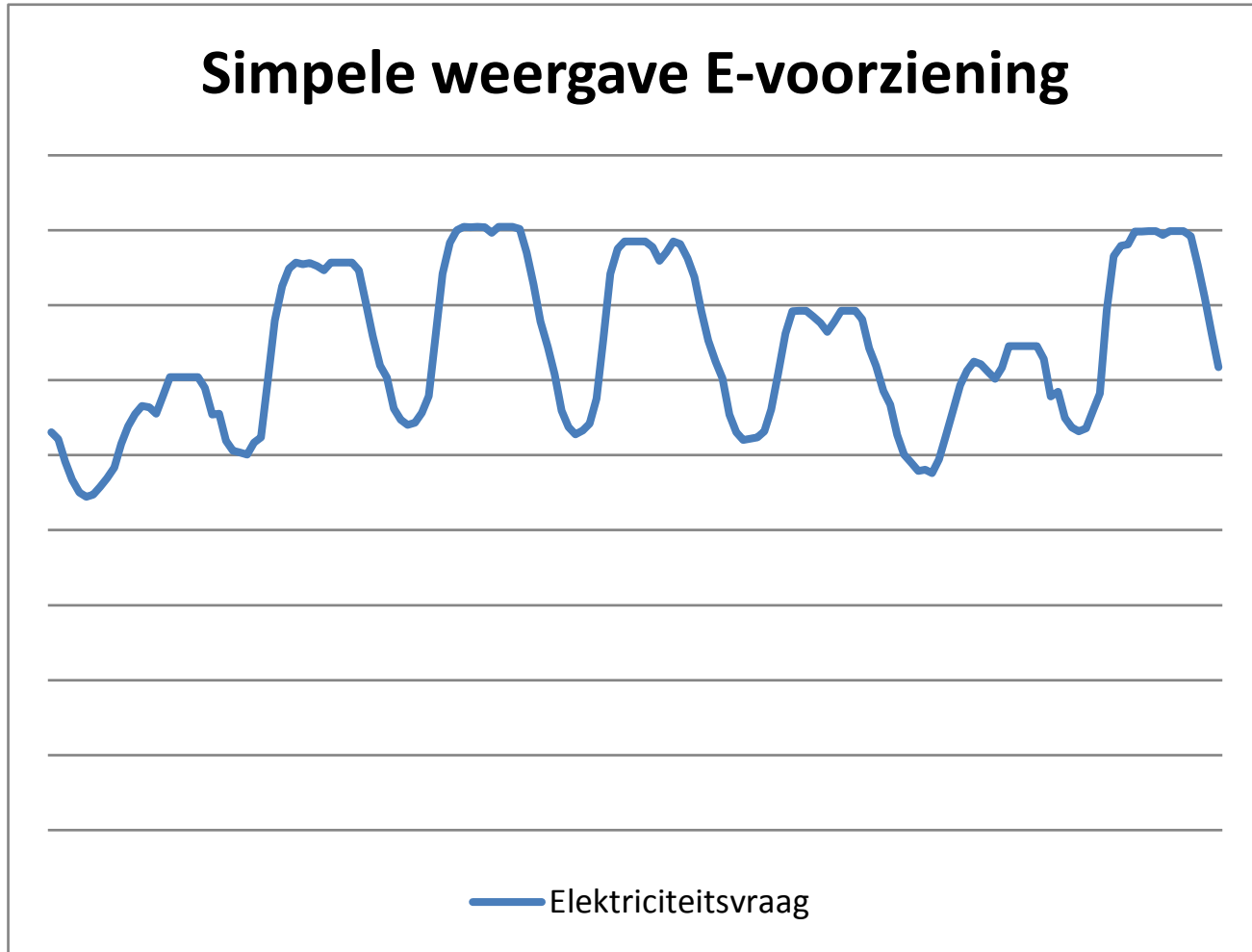
Mapping the Contextual conditions of Resilient Decentralized Energy Systems

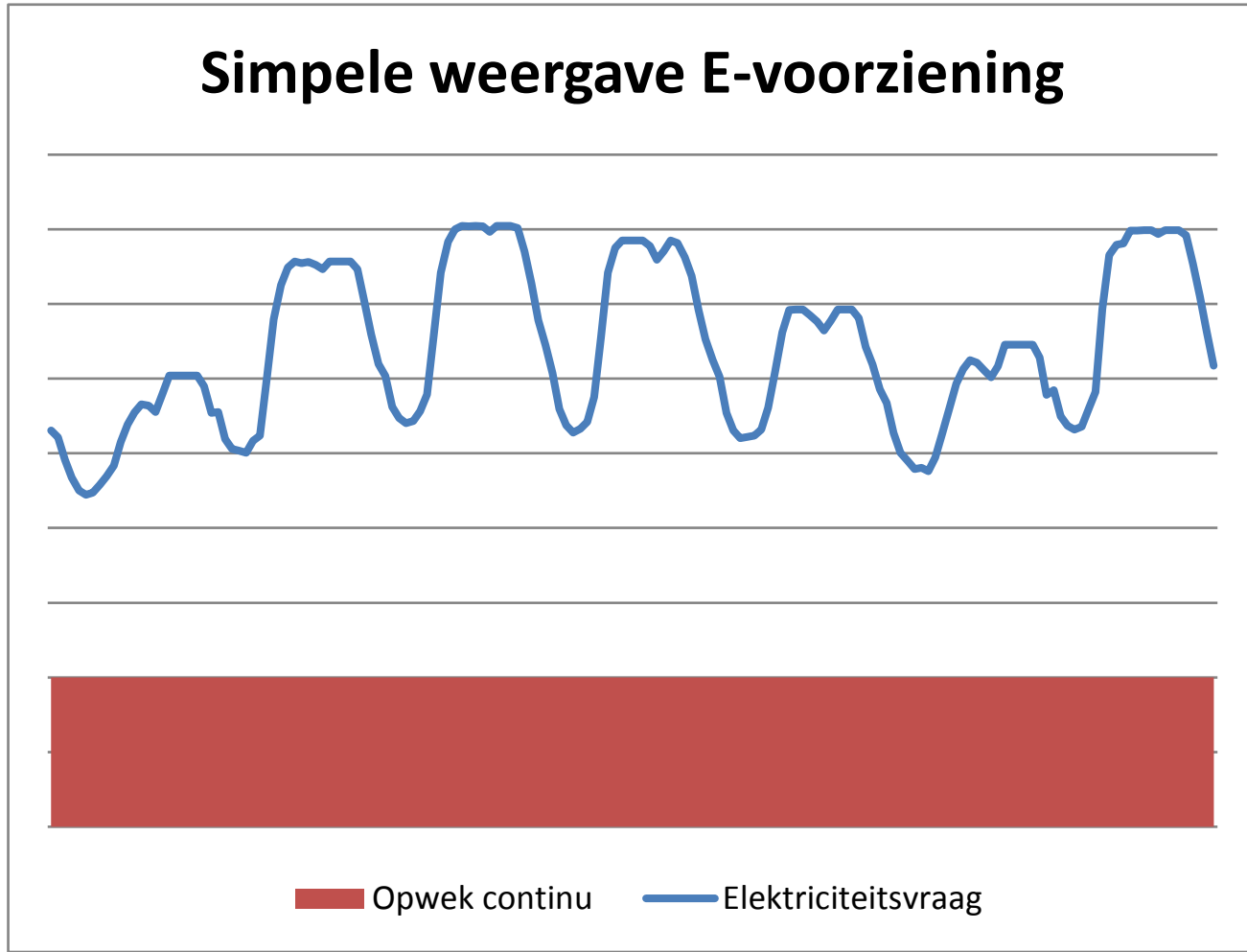
- Verschillende invalshoeken (5 werkpakketten)
- Rol van DNV GL en de Hanzehogeschool: WP1 (Techniek)
- Essentie:
 - **Wat is het regionale energiepotentieel ('REP') van een bepaalde regio? (Noord-Nederland)**
 - **Hoe kan een realistische transitie er uitzien?**

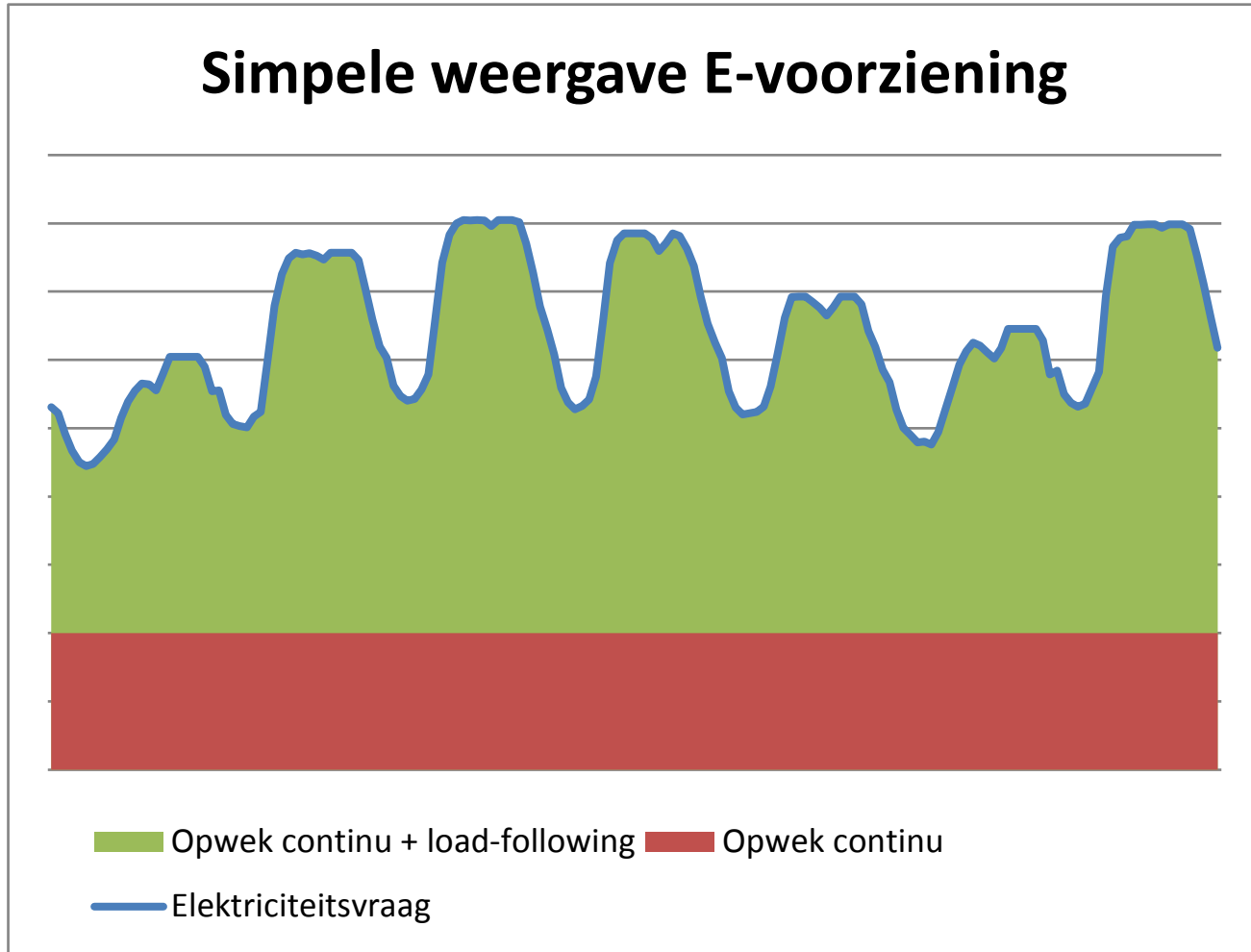
Team

- Hanzehogeschool
 - Bert Kooi (werkpakketleider)
 - Wim Timmerman
 - Naim Majdalani
- DNV GL
 - Wim Mallon
 - Luuk Buit

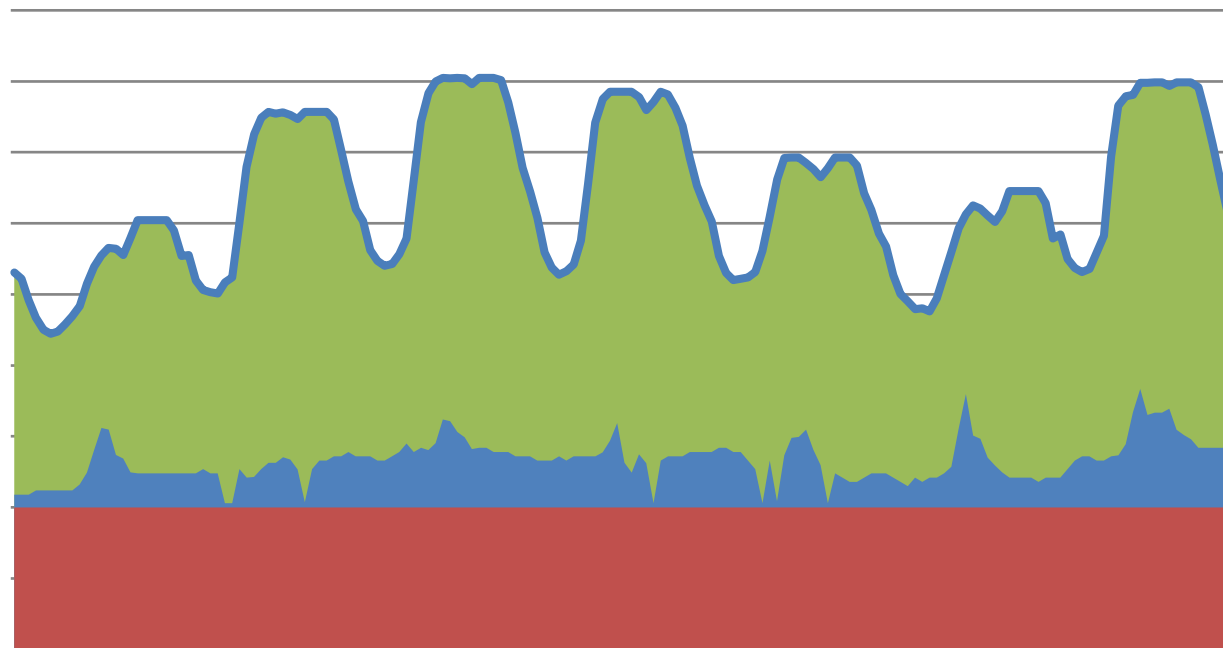
Simpele weergave E-voorziening





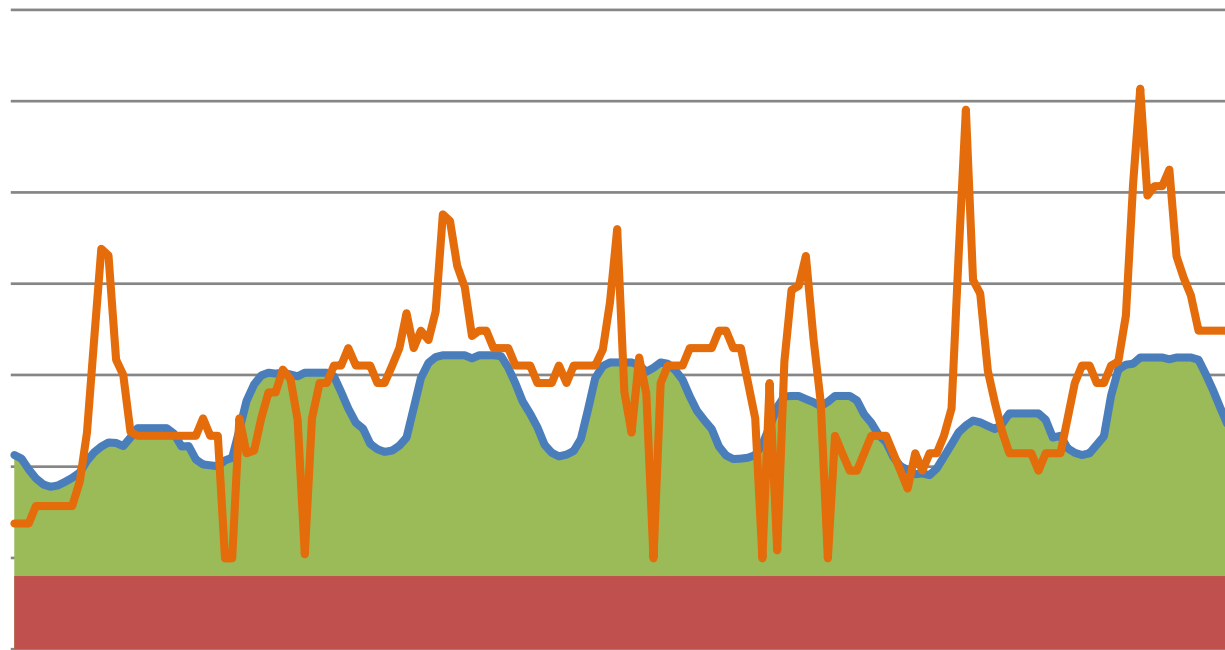


Simpele weergave E-voorziening



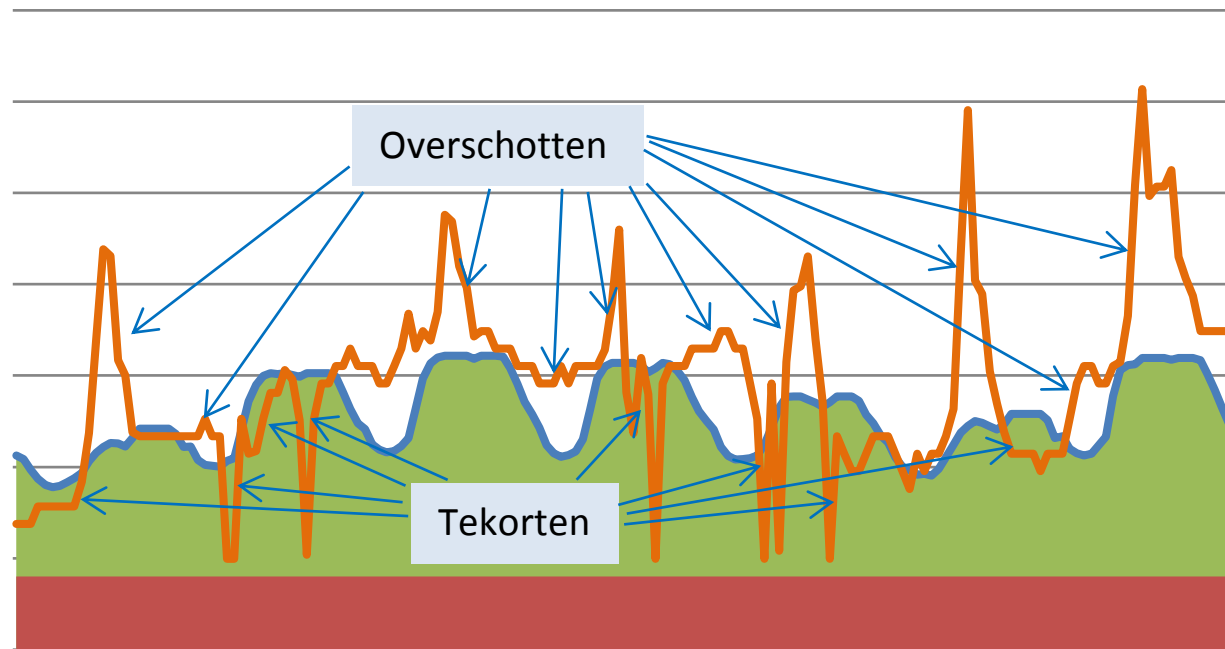
Opwek continu + load-following Zon + wind klein
Opwek continu Elektriciteitsvraag

Simpele weergave E-voorziening



Opwek continu + load-following Opwek continu
Elektriciteitsvraag Zon + wind groot

Simpele weergave E-voorziening



■ Opwek continu + load-following ■ Opwek continu
— Elektriciteitsvraag — Zon + wind groot

Oplossing balanceringsprobleem door middel van een model

Meerwaarde model: inschatting mogelijk van haalbaarheid oplossingsrichtingen
Handvatten voor beleidsmakers

Vraag: hoe kun je de gevraagde energie (E, W, G) op uurbasis in een begrensd gebied leveren uit decentrale en deels niet stuurbare energiebronnen?

- Voldoende energie 'genereren'
- Tijdelijke overschotten en tekorten balanceren d.m.v. opslag
- Zo nodig energie converteren (bijv. elektrische energie in warmte)

Hoe modelleren we?

→Puzzel met:

- Energiebronnen (elektrisch, warmte en gas)
- Opslagmedia (elektrisch, warmte en gas)
- Conversiecapaciteiten (elektr.→warmte, elektr.→gas, gas→elektr., ...)

→ Al deze componenten in grootte en aantal variëren tot de gevraagde energie $E_e(t)$, $E_w(t)$ en $E_g(t)$ wordt geleverd

→ Focus op Noord-Nederland (enigszins arbitraire keuze), maar model is op willekeurig gebied toepasbaar (evt. met import/export van energie)

Input van het model

- Energievraag $E_e(t)$, $E_w(t)$ en $E_g(t)$
- Aantallen en groottes van energiebronnen (elektrisch, warmte en gas)
- Aantallen en groottes van opslagmedia (elektrisch, warmte en gas)
- Aantallen en groottes van conversiemedi (elektr.→warmte, elektr.→gas, etc.)
- Zonprofielen en windprofielen (op uurbasis)

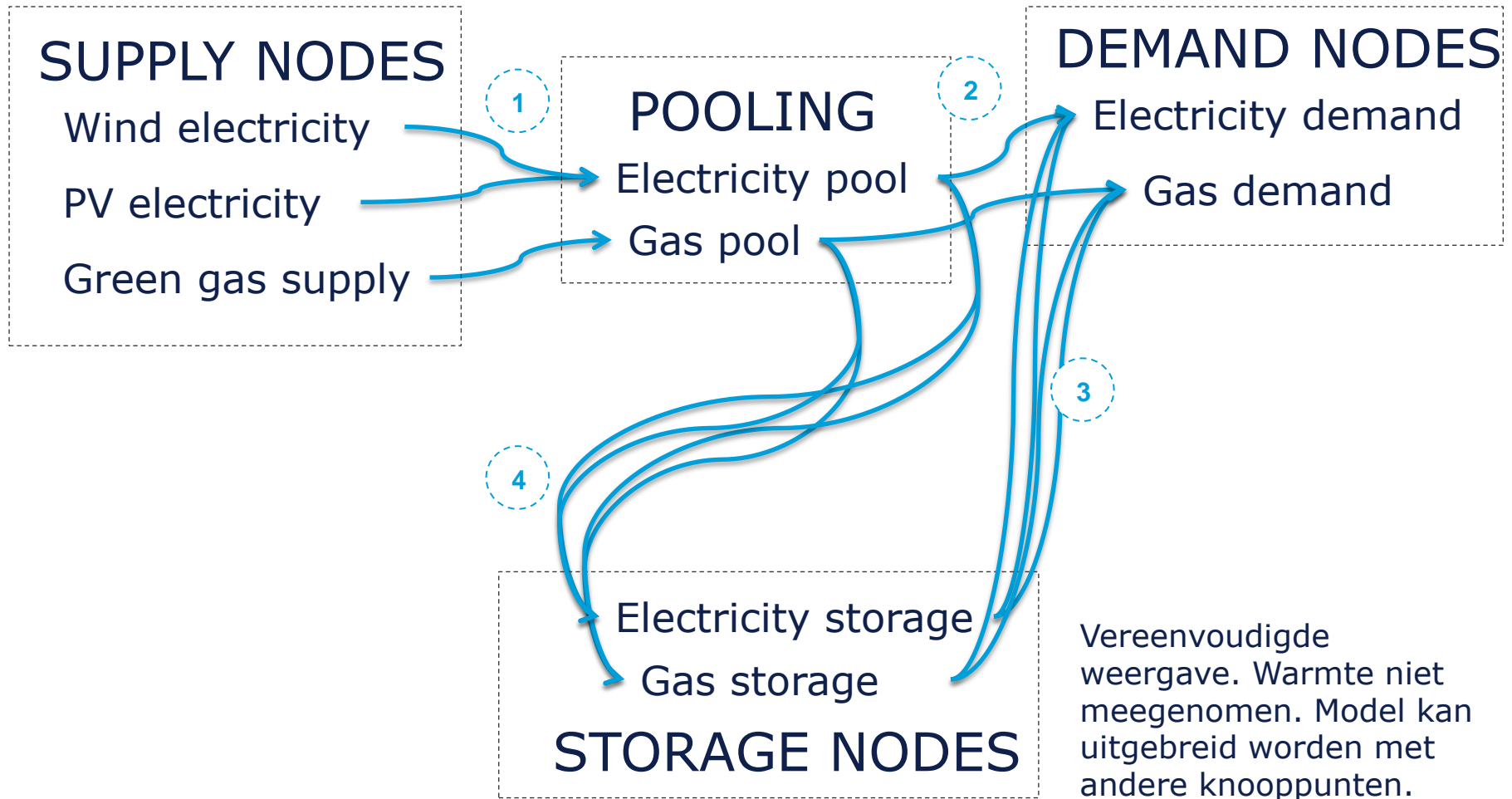
Output

1. Het verschil tussen de geleverde energie en de gevraagde energie: moet 0 zijn.
(dus op elk moment moet de gevraagde energie geleverd kunnen worden)
2. De oppervlakte die de componenten innemen
3. De kosten

Uitruil tussen b en c mogelijk.

Basisalgoritme model

Voor elk uur wordt het volgende algoritme uitgevoerd:

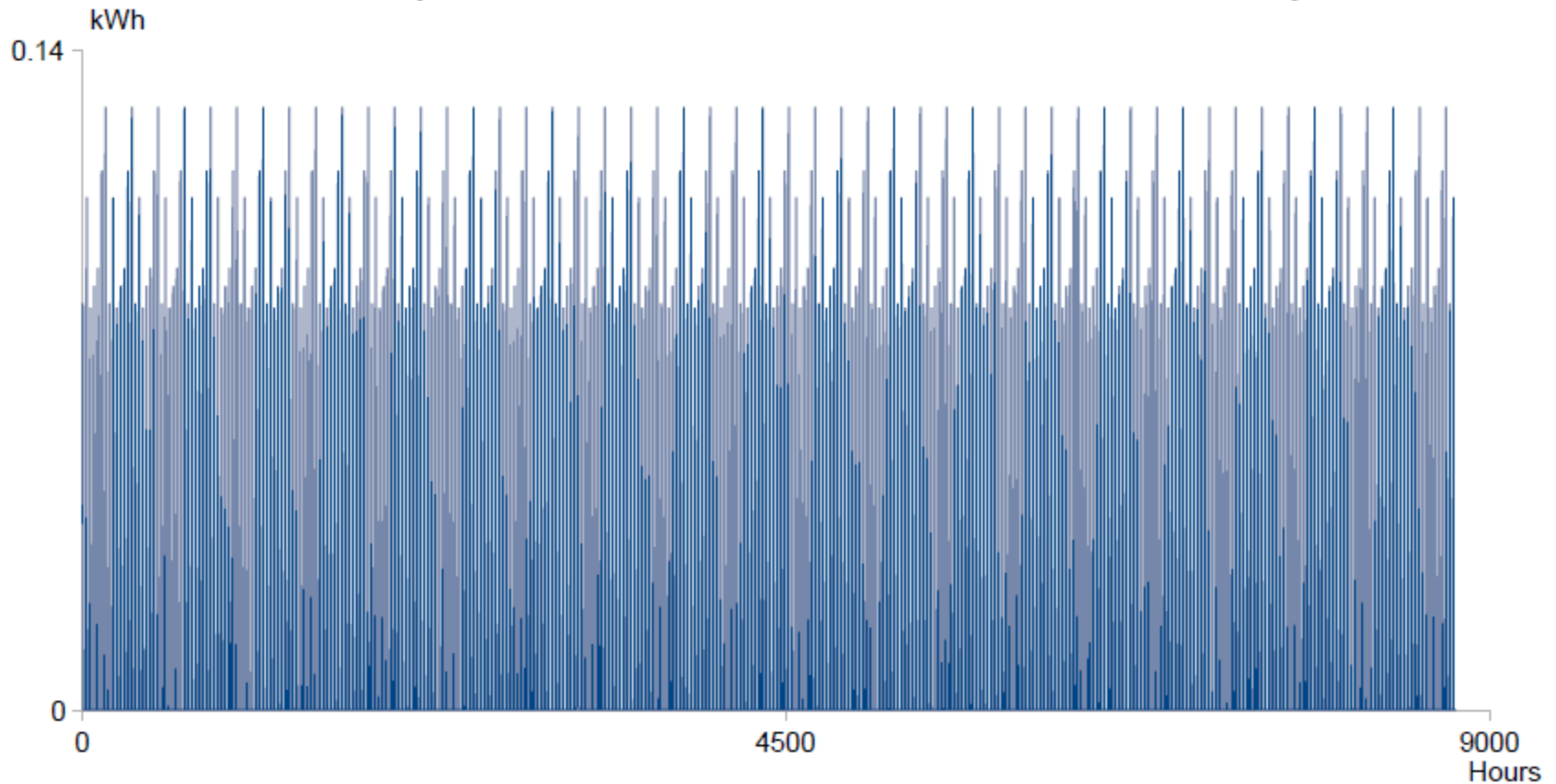


Enkele inputvariabelen

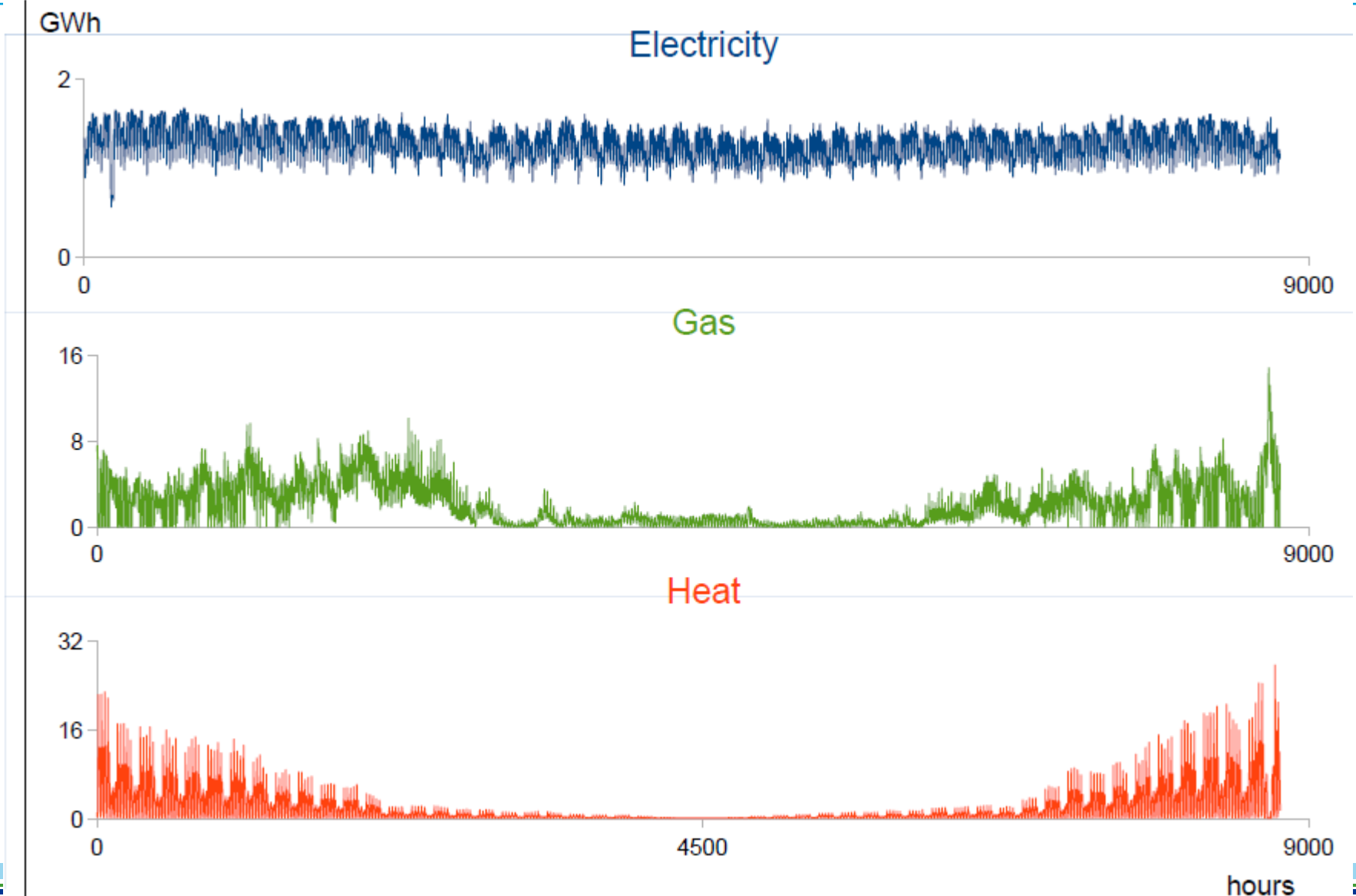
Size of Population	
Industrial Heat Demand	
Electric Cars	Number
	Battery Size

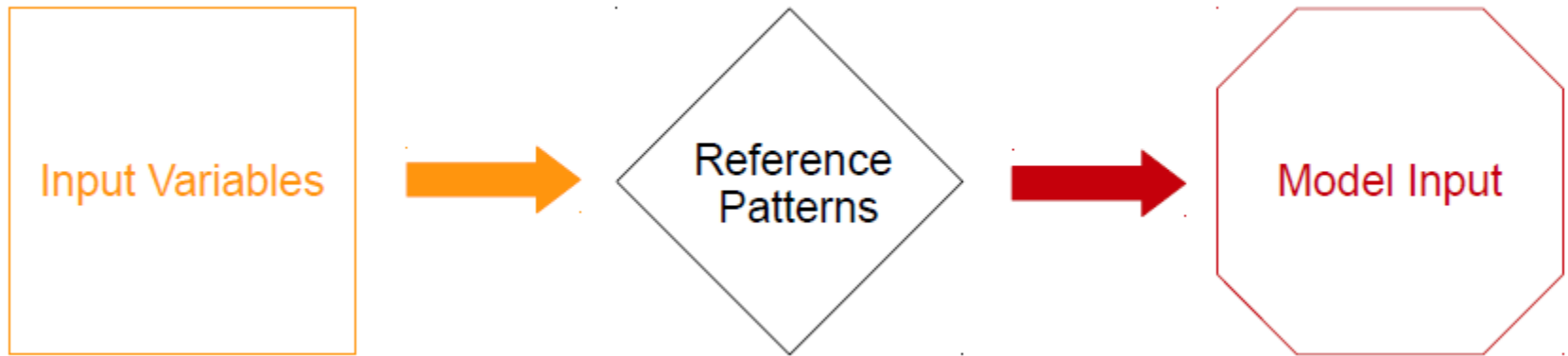
Profiel gebruik elektrische auto

Electricity demand for one electric car with a kWh battery



Energievraag E, G en W

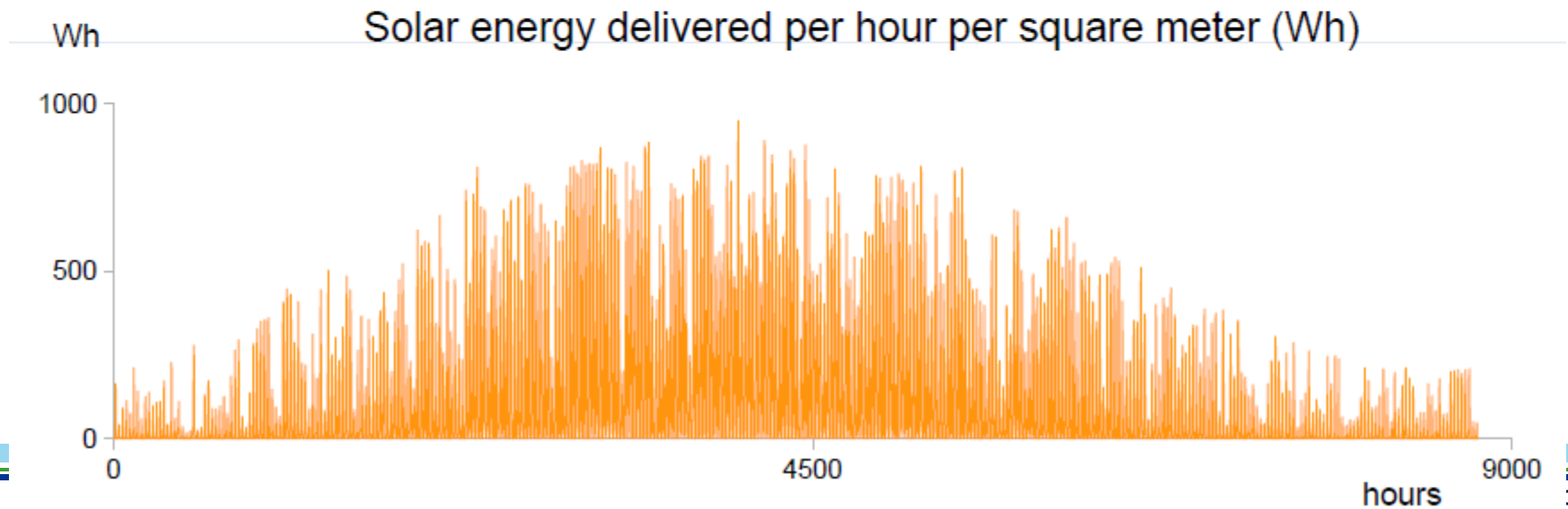
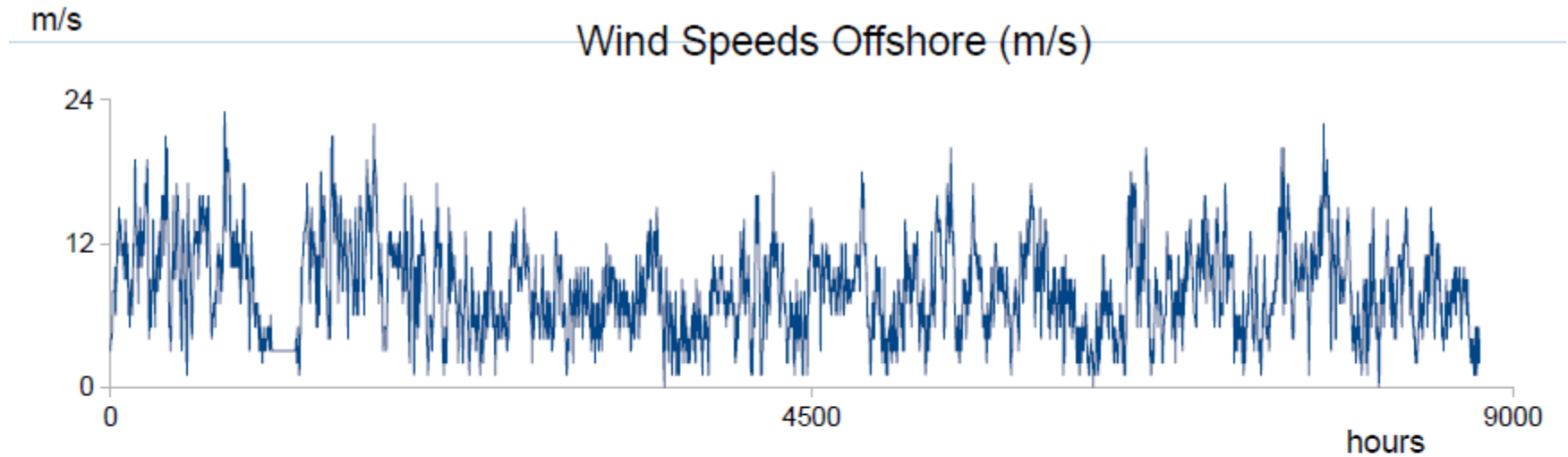




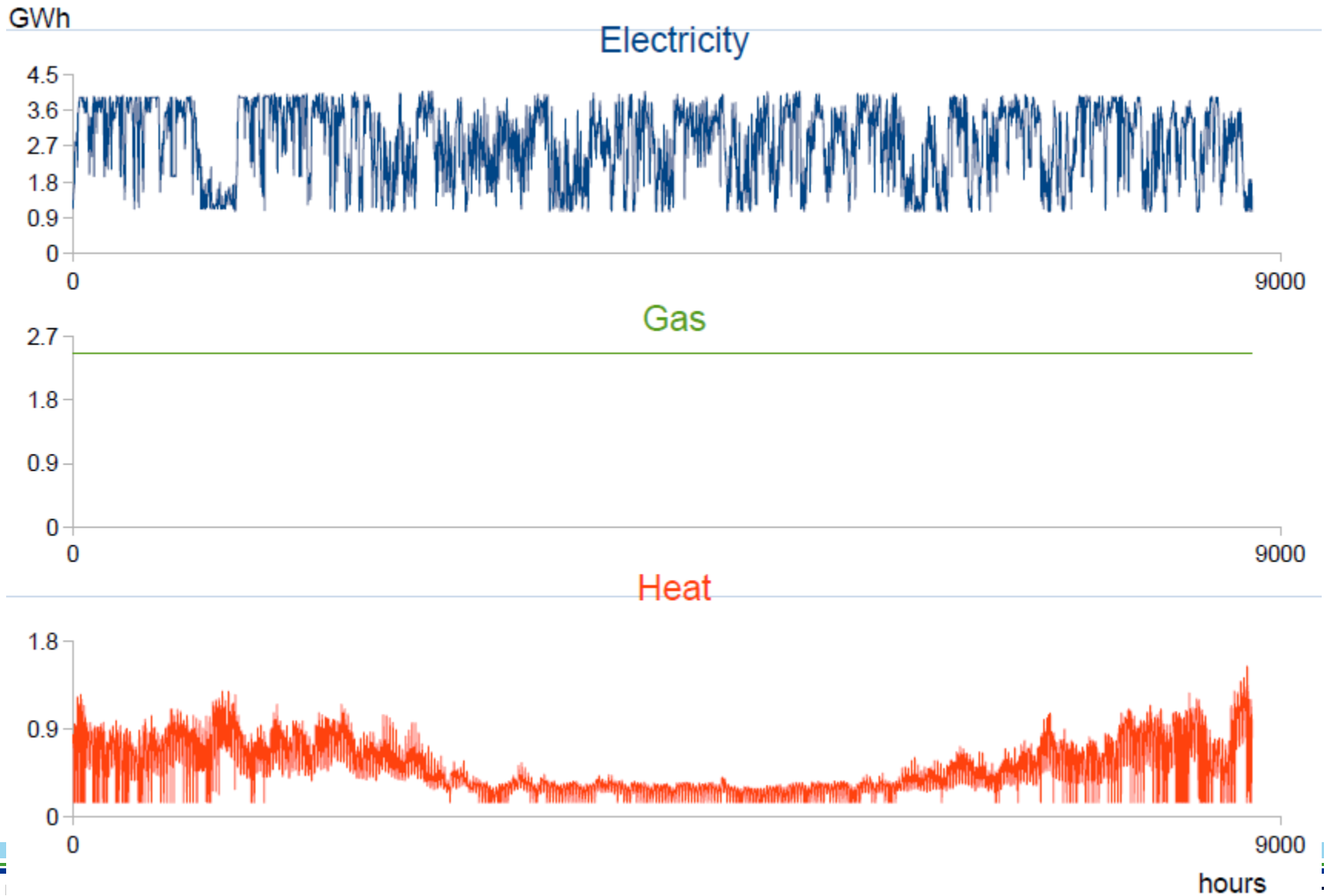
Enkele opwekparameters

Number of Wind turbines	Onshore
	Offshore
Installed Surface of Photovoltaic Collectors	
Biomass production rate of	Electricity
	Green Gas
Coal Power plant production rate of electricity	
Waste heat production rate	
Gas field production rate	

Profielen wind en zon



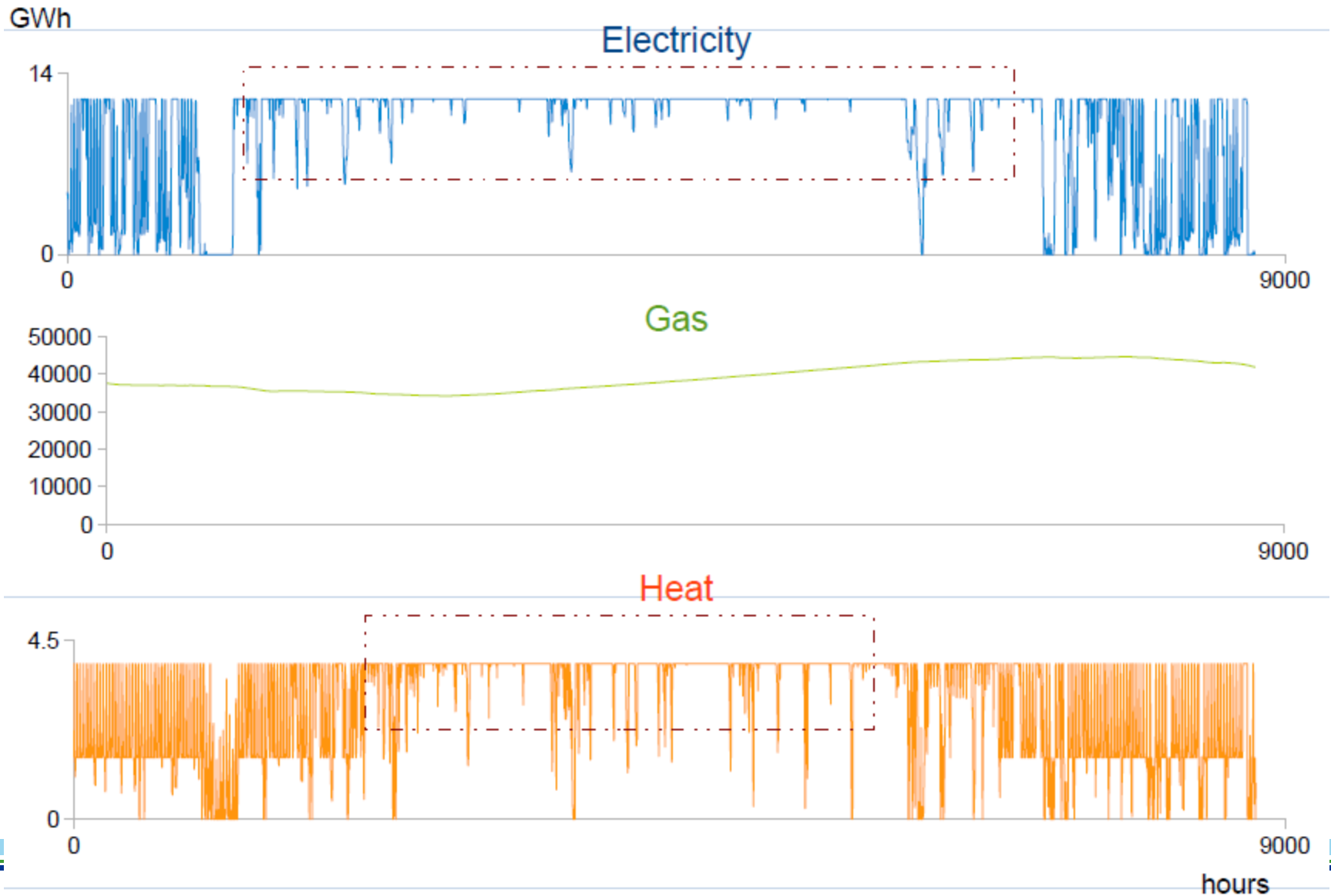
Energieopwekking



Resultaten

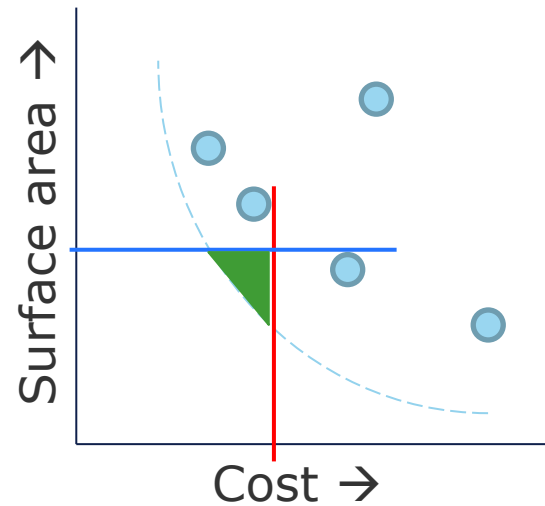
- Opgeslagen energie als indicator

Huidige situatie



Wat kunnen we hiermee?

- Scenario's doorrekenen
- Gevolgen van keuzes laten zien
- Integraal denken over de energietransitie bevorderen



→ Discussie!

Bedankt!

Luuk Buit

l.buit@st.hanze.nl; luuk.buit@dnvgl.com

+31 50 700 9772

www.dnvgl.com

SAFER, SMARTER, GREENER