

HET CONSULTANCYHUIS
Omdat ICT méér is dan ICT



samax
samen **max**imaal resultaat

Kostenoptimalisatie in de Glastuinbouw door slimme inzet van energieassets

Door Pascal Lakerveld en Alex Pauwels





Even voorstellen



Pascal Lakerveld

Directeur

pascal@samax.nu

www.samax.nu

<https://www.linkedin.com/in/pascal-lakerveld-71653036/>



Alex Pauwels

Data consultant

alex.pauwels@hetconsultancyhuis.nl

<https://hetconsultancyhuis.nl/>

<https://www.linkedin.com/in/alex-pauwels-b1981845/>



Rol van glastuinbouw

Waarom glastuinbouw in Nederland?

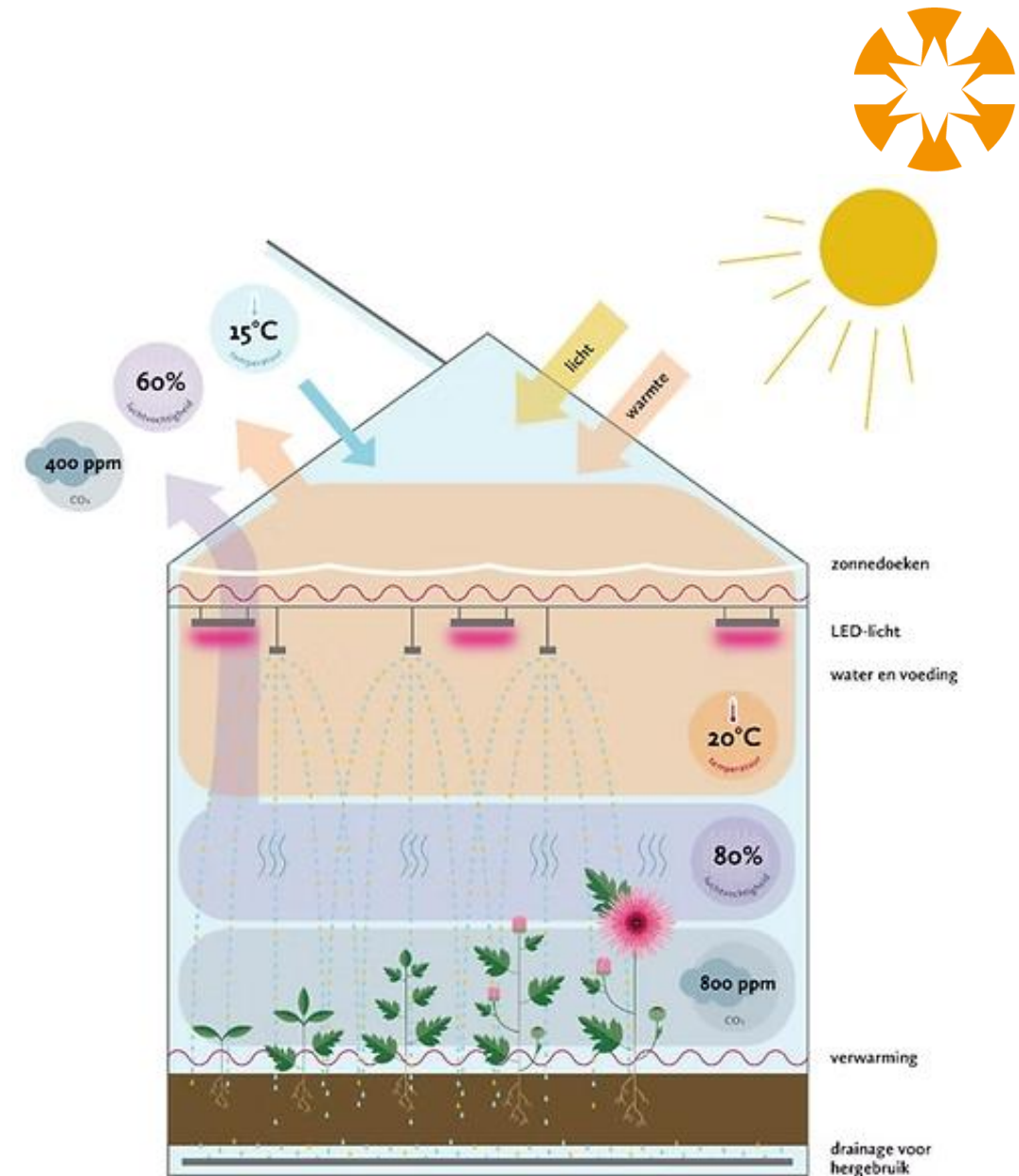
- Glastuinbouw 11% gasverbruik Nederland¹
- Aandeel WKK's opgesteld vermogen = 2,4GW²
 - 12% van de piek consumptie (ca. 20 GW)¹

1) CBS

2) Glastuinbouw Nederland

Energie tuinbouw

- Doel: optimale groeicondities in de kas
- Door een constant en optimaal klimaat
 - Denk aan: temperatuur, CO₂, Licht
- Wat heeft hier invloed op?
 - Het weer
 - Specifieke kas eigenschappen
 - Type teelt en fase van de teelt
 - Grootte van de warmtebuffer
- Samengevat: **warmtekostprijs**





Energiemanagement toen vs nu

Voor 2020

- Gasketel
- WKK
- SONT lampen
- Aardwarmte
- Solar

2025

- Gasketel
- WKK
- LED belichting
- Warmtepomp
- Solar
- Solar
- SONT lampen
- Aardwarmte
- E-boilers
- Batterijen

?

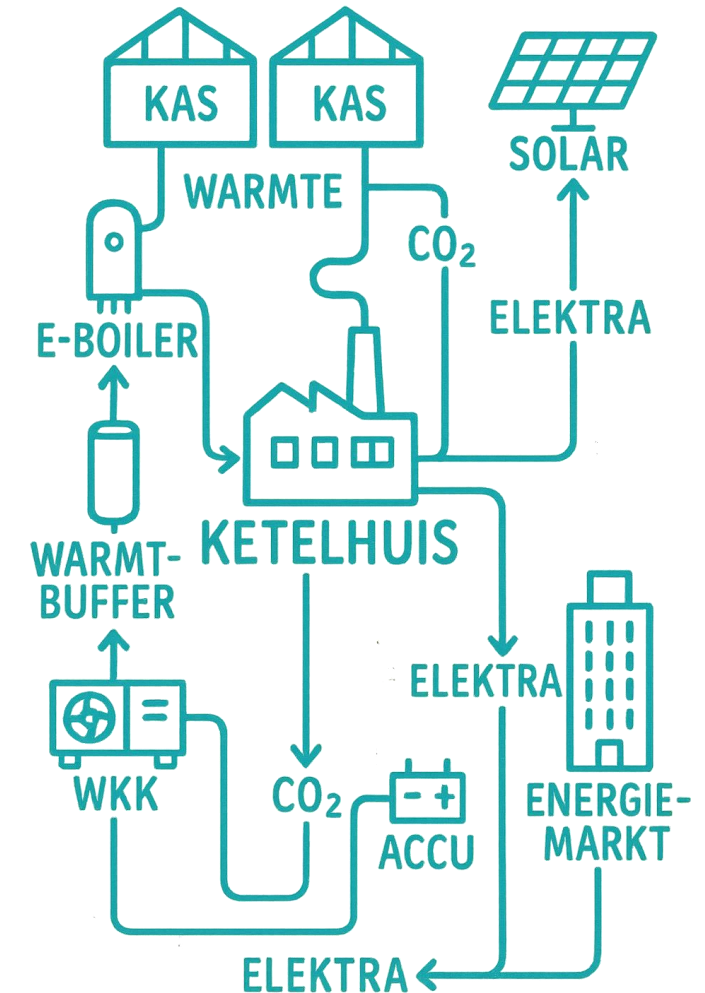
Flexibiliteit & complexiteit neemt toe. Met juiste aansturing verlaagd men kostprijs t.o.v. concurrent.



EMS in de glastuinbouw



- Het doel van een slim energiemanagement systeem?
 - Ideale energiemix vaststellen.
 - Balanceren van het elektriciteitsnet.
- Wat maakt dit technisch uniek?
 - Aanwezigheid van WKK's en accu's.
 - Warmte en CO₂ wordt gebruikt in de kassen.
 - Regelbare energievraag van de kassen.
 - Markten: EPEX, aFRR, mFRR, passieve onbalans.





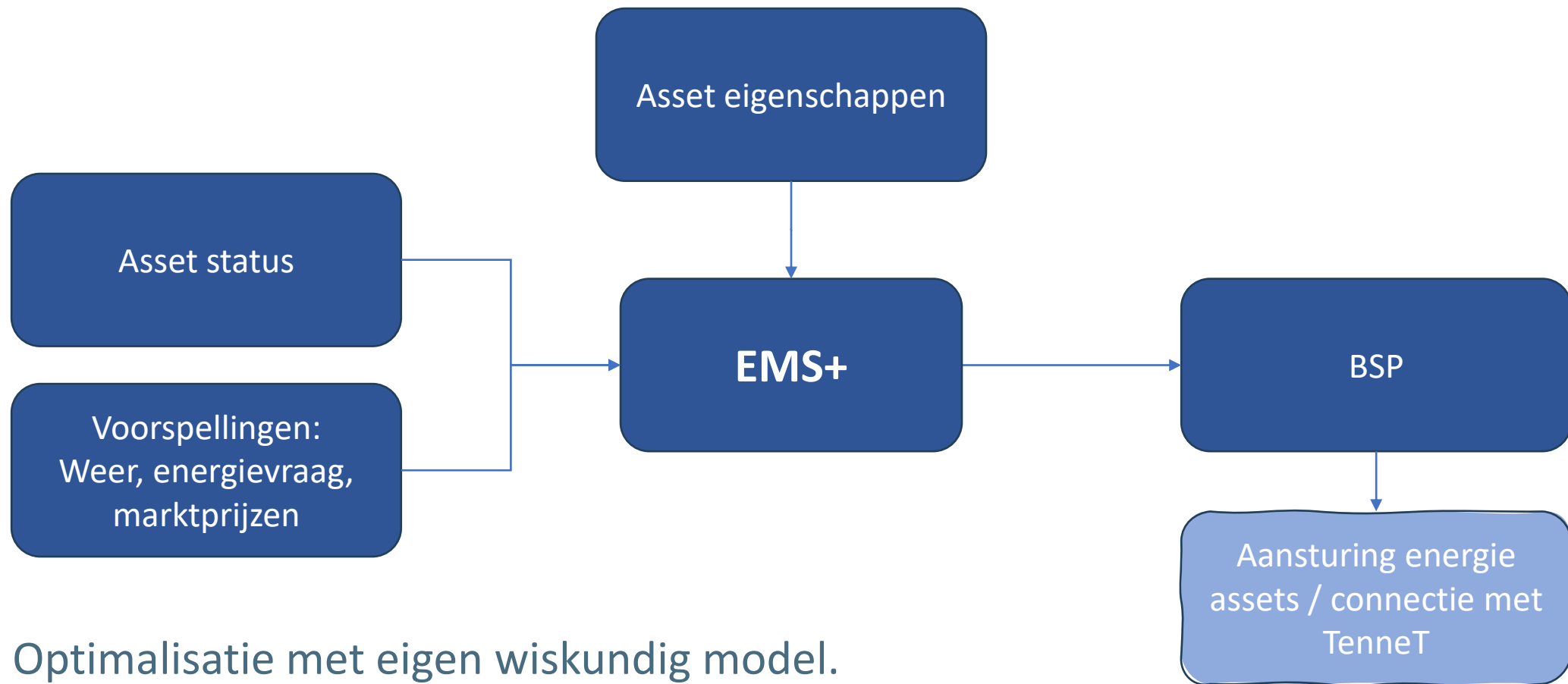
Klassieke vs nieuwe aanpak



- De klassieke aanpak
 - Warmtekostprijsmodel.
 - Er moet worden voldaan aan eigen energiebehoefte en marktverplichtingen.
 - **Resultaat:** Er is altijd optimaal positief rendement, mits er geen opslag is.
- Het EMS+
 - Met een accu kun je bufferen in de tijd.
 - Optimaliseert het totale rendement over de komende dagen.
 - Kijkt naar prijsschommelingen i.p.v. kostprijs.



Architectuur



- Optimalisatie met eigen wiskundig model.
- Alle locaties iedere 15 minuten.
- Maakt biedingen en verstuurd die automatisch naar BSP.



AI VS Operations research

Artificiële intelligentie

“Verwijst naar systemen die intelligent gedrag vertonen door hun omgeving te analyseren en - met een zekere mate van zelfstandigheid - actie ondernemen om specifieke doelen te bereiken.” ¹

Operations Research

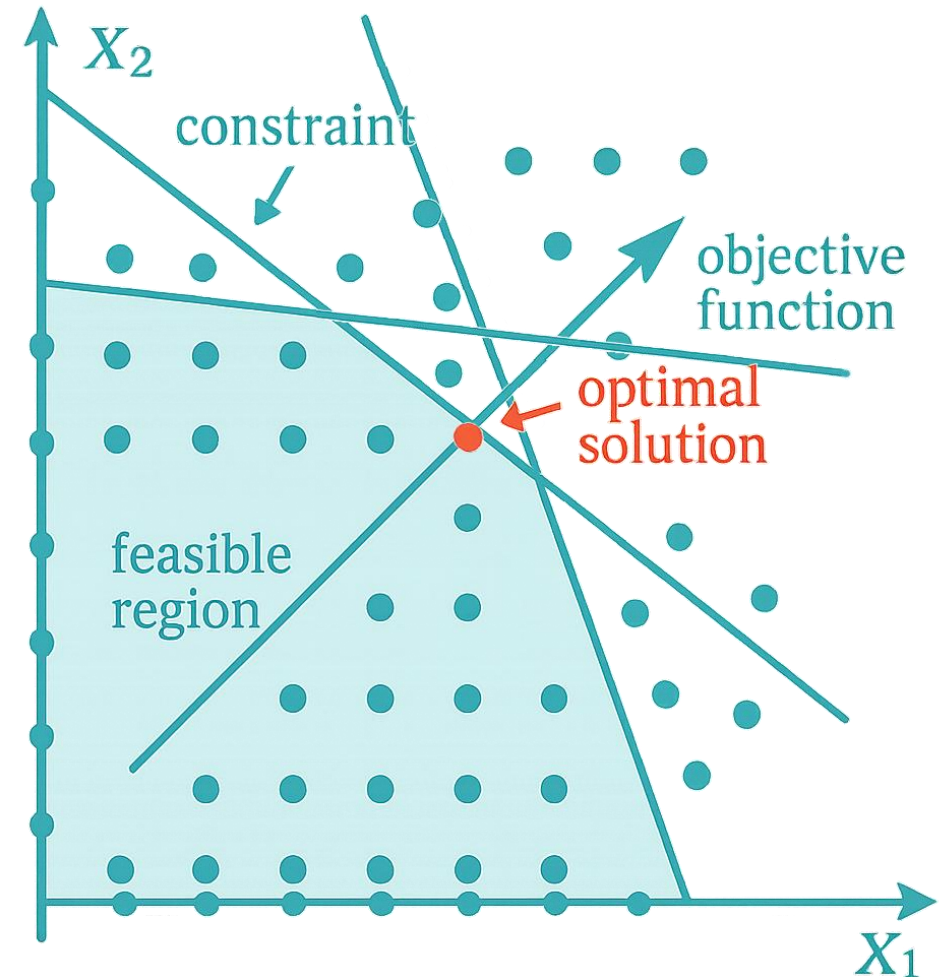
“Omvat alle (wiskundige) methoden en technieken die nodig zijn om processen (...) te optimaliseren.” ²
Bijv. trainen van AI-modellen of optimale routeplanning voor pakketdiensten.

1) Rijksinspectie Digitale Infrastructuur

2) Econometrie.nl



- Mixed integer linear optimization (MILP)
 - Optimaliseren van een kostenfunctie
 - Houdt rekening met randvoorwaarden
- Iedere energie asset heeft:
 - een kostencomponent
 - bijdrage aan de energiebalans
 - unieke (stuurbare) eigenschappen
 - flexibiliteit



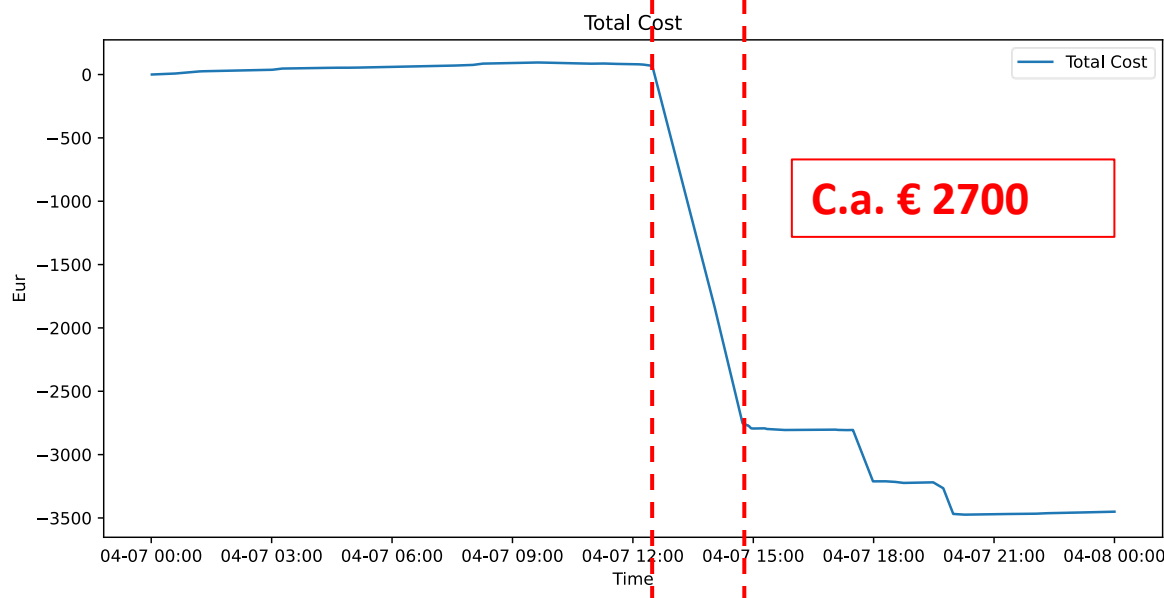
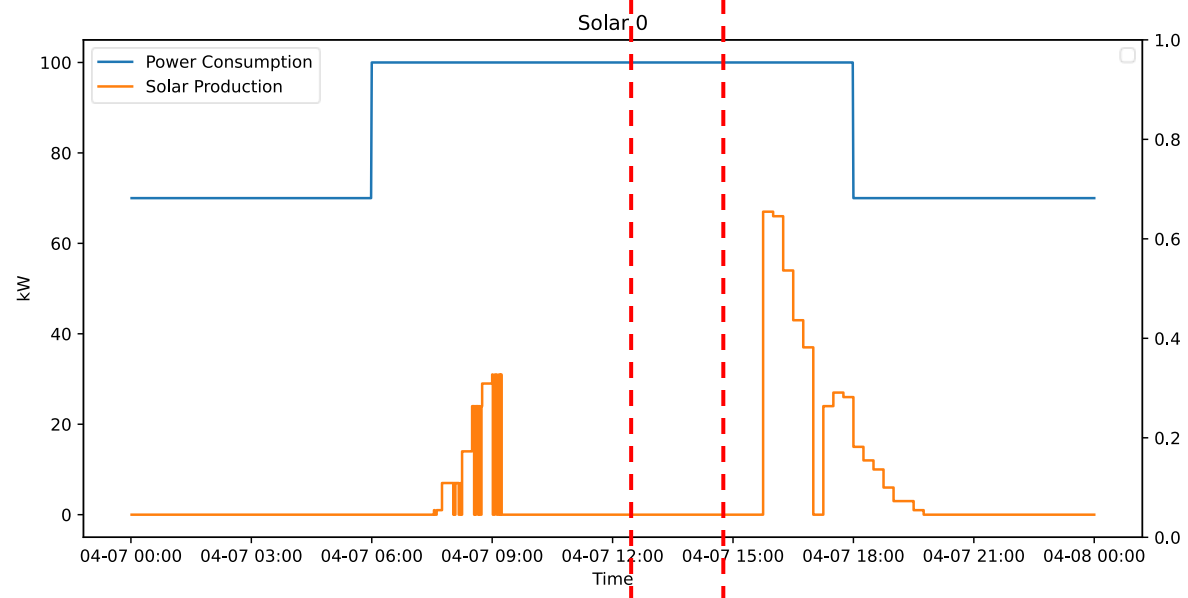
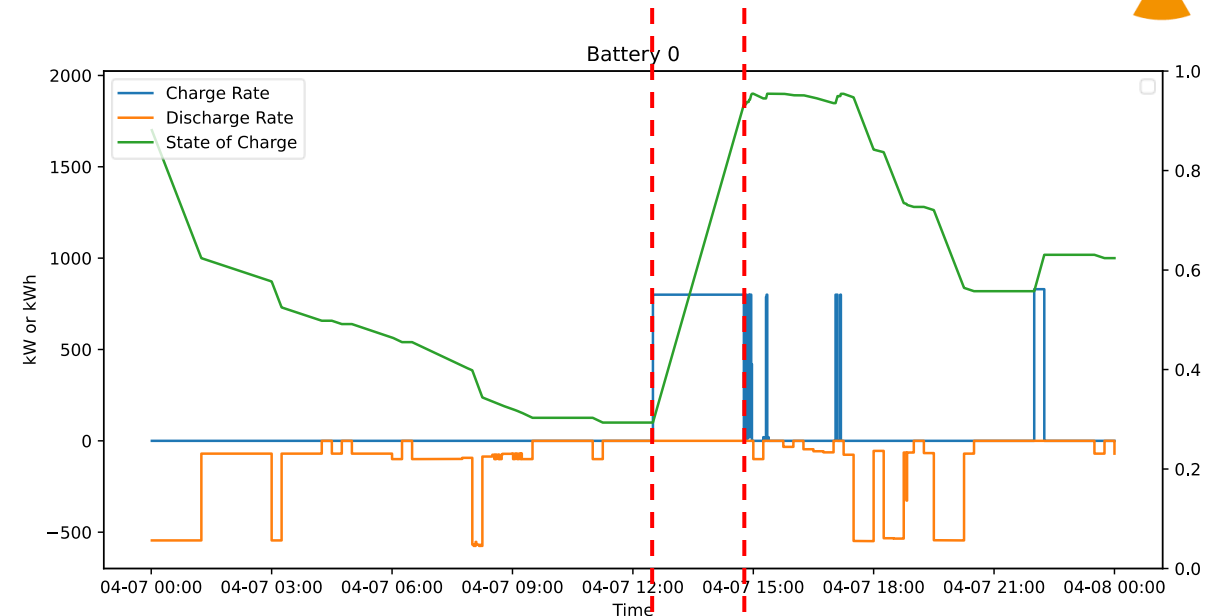
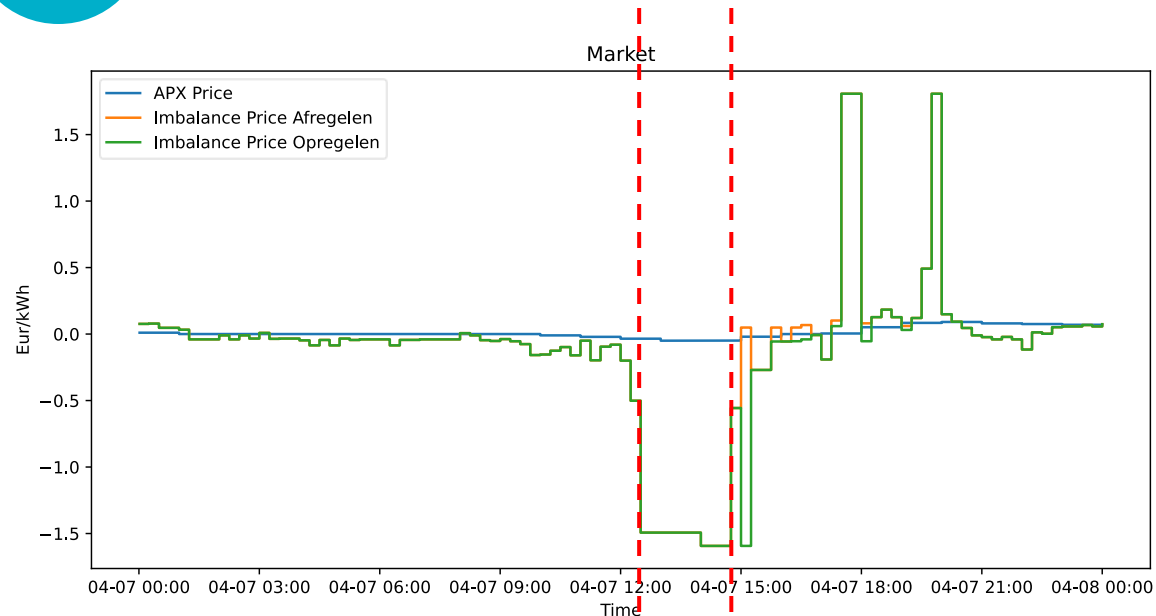


PoC: Een distributiecentrum

- Vaste bedrijfslast
- Accu (2 MWh)
- Zonnepanelen
- Elektra aansluiting
 - EPEX day-ahead
 - Passieve onbalans
 - Nood- en regelvermogen



PoC resultaten 7 april 2024





- Voorspellen van marktprijzen:
 - Week- of weekenddag
 - Weerdata
 - Volume beschikbaarheid in de markt
- Model kalibratie met resultaten



Kom in contact



Pascal Lakerveld

Directeur

pascal@samax.nu

www.samax.nu

<https://www.linkedin.com/in/pascal-lakerveld-71653036/>



Alex Pauwels

Data consultant

alex.pauwels@hetconsultancyhuis.nl

<https://hetconsultancyhuis.nl/>

<https://www.linkedin.com/in/alex-pauwels-b1981845/>