



SmoothEMS

MET GRIDSHIELD

Whitepaper: Energieflexibiliteit met anticiperende regelingen

Inleiding

De energietransitie vraagt om een **paradigmaverschuiving: van een traditioneel vraaggestuurd naar een aanbodgedreven energiesysteem, waarin real-time balans en koolstofarme bedrijfsvoering centraal staan.** De sleutel tot dit nieuwe systeem is flexibiliteit—de mogelijkheid om vraag en aanbod in de tijd te verschuiven zonder comfortverlies.

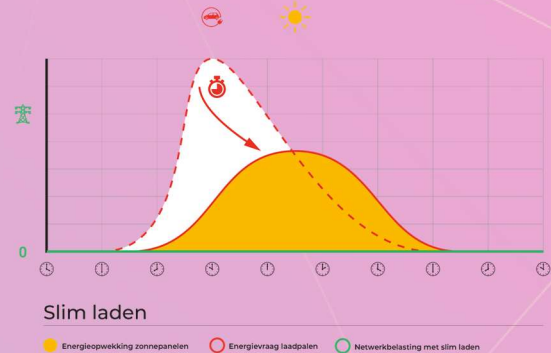
In deze whitepaper richten we ons specifiek op flexibiliteit door slim laden van elektrische auto's (EV's). We richten ons op de grote populaties (> 12 EV-laders).

Flexibiliteitsdoelen

De meest bekende doelen van slim laden zijn het verminderen van piekbelasting (netcongestie), het maximaliseren van laden met koolstofarme energie en het verlagen van laadkosten, bijvoorbeeld door in te spelen op dynamische energieprijzen. Deze verschillende doelen kunnen tegenstrijdig zijn, zoals we in de resultatensectie zullen laten zien. Eén doel staat echter altijd voorop: ervoor zorgen dat iedere auto een (nagenoeg) volle batterij heeft wanneer de gebruiker vertrekt.

Slim laden

Binnen de regeltechniek van gebouwen en laadpleinen zijn de meeste systemen reactief gestuurd. Bij elektrisch laden gebeurt dit vaak met dynamic load balancing, waarbij vooral stroomlimieten bewaakt worden. Dit leidt er bij kantoren vaak toe dat er een hoge ochtendpiek ontstaat: auto's laden in de ochtend snel vol, terwijl ze vervolgens tot 16.00 uur aangesloten blijven. Tegelijkertijd wordt de eigen opgewekte duurzame energie pas later op de dag maximaal beschikbaar.



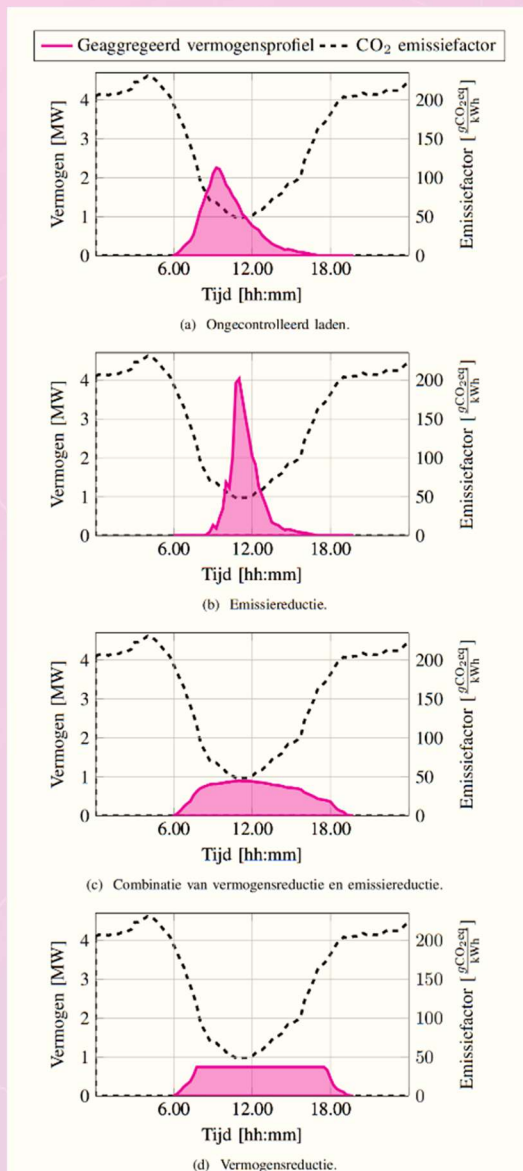
Een anticiperende regeling kan de lokale duurzame energieopwekking beter matchen met de laadvraag, zodat er een gebalanceerde laadcurve ontstaat en energieneutraliteit wordt benaderd.

Om anticiperend laden te implementeren, zijn de volgende componenten nodig:

- Energiemeters voor real-time monitoring.
- Slimme voorspellende regelingen en een extern aanstuurbaar systeem (soft limits).
- Lokaal vangnet om overbelasting te voorkomen (hard limits).
- Laaddata via open standaarden zoals OCPI.

De **soft limits** zijn leidend, tenzij de elektrotechnische grenzen van het systeem worden overschreden. Binnen het SmoothEMS met GridShield project is de laadbehoefte bepaald op basis van laadgaranties, terwijl optimalisatie plaatsvindt met algoritmen die gevoed worden door voorspellingen van:

- Verwachte bezetting van de laadplekken.
- Energieverbruik van het gebouw e.a.
- Opbrengst van eigen zonne-energie.
- (Optioneel) Energieprijs- en CO₂-voorspellingen.

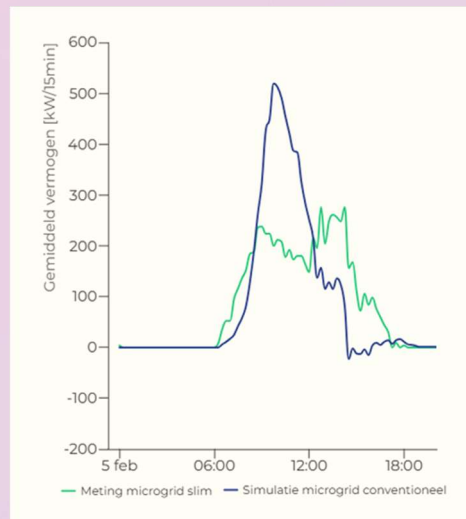


Resultaat simulatie

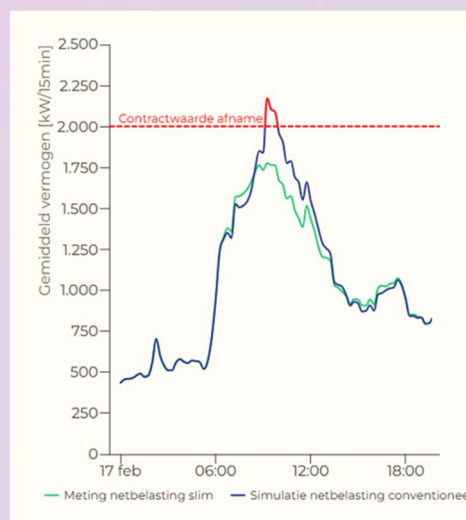
Uit simulaties op basis van data verzameld in Living Lab a.s.r. blijkt dat flexibiliteitsdoelen een tegengesteld effect kunnen hebben. In bovenstaande figuur staan de resultaten voor het sturen op basis van CO₂ reductie en vermogensreductie. Er ontstaat een forse vermogenspiek wanneer alleen op CO₂ reductie wordt gestuurd. Die piek is zelfs hoger dan bij ongecontroleerd laden. Hetzelfde gebeurt wanneer alleen op de dynamische prijs gestuurd wordt. Er is dus een regeling nodig die een balans vindt tussen verschillende doelen, maar ook de kaders (harde limieten) waar die in mag opereren meeneemt. Dit is opgenomen in de methodes ontwikkeld binnen het SmoothEMS met GridShield project.

Resultaat praktijk

Bij Living Lab a.s.r. is slim laden met anticiperende regeling inmiddels twee jaar continu in gebruik. Er is een fysieke opt-out op gecreëerd op parkeerplekken ver van de ingang van het pand. Deze locatie helpt bij de bewustwording van EV-rijders bij hun laadbehoefte. De datagedreven aanpak, duidelijke informatievoorziening en laadgaranties zoals “om 16.00u is uw auto vol” zijn succesvol gebleken. Er zijn in 2 jaar ruim 52.000 slimme laadsessies uitgevoerd, met minder dan 25 klachten. Daarbij wordt er ca. 40-50% duurzame energie méér geladen in de EV's en er wordt meer dan 50% piekvermogensreductie gerealiseerd.



Voorbeeld slim laden netbelasting case study parkeerdek in blauw conventioneel profiel versus groene werkelijke profiel door slim laden (resultante vraag + aanbod, ca. 50% vermogensreductie)



Voorbeeld effect van slimme regeling (meting in groen) op de hoofdbelasting. Met name in de piek periode een effectieve oplossing om binnen contractwaarde te blijven.