

Bart Vannoppen – Technologisch adviseur

Versie: 09/2025

Bidirectioneel laden (V2G) toegepast in een particuliere woning

Bidirectioneel laden (dikwijls ook vehicle to grid of V2G genoemd) waarbij elektrische voertuigen (EV's) niet alleen stroom opnemen maar ook kunnen leveren, het is een hot topic. Bij Volta, het kenniscentrum van de elektrotechnische sector, besloten ze daarom er in de praktijk mee aan de slag te gaan in de woning van één van hun werknemers. De eerste stap was bepalen of er gekozen zou worden voor een AC of een DC laadpaal. Uiteindelijk werd er gekozen voor DC laden waarbij gebruik gemaakt wordt van een hybride PV omvormer van 10kVA, waar de laadmodule in DC in de plaats van de thuisbatterij aangesloten wordt.

“Wagen als thuisbatterij”?

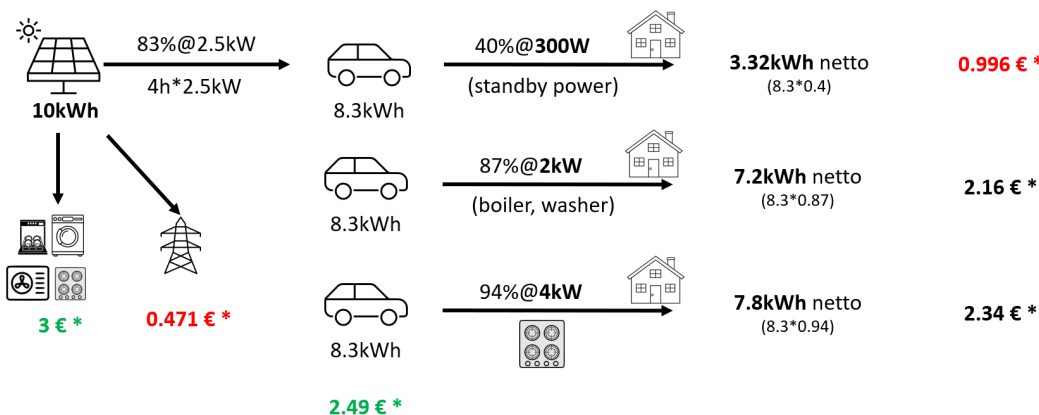
Bij bidirectioneel laden wordt door heel veel partijen de quote gebruikt “dan is de wagen de thuisbatterij”. Dit schept bij particulieren dezelfde verwachtingen in gebruik als een klassieke batterij, namelijk de avondpiek en het sluimerverbruik 's nachts opvangen om zo de afname uit het net naar nul brengen. Bij Volta gingen ze na of dat in de praktijk ook daadwerkelijk zo is.

Het is algemeen geweten dat de rendementen van vermogenelektronica sterk afnemen bij lage belasting (t.o.v. het nominaal vermogen P_n). Om de werkelijke verliezen en het totale rendement van de omvormer en laadmodule in kaart te kunnen brengen worden er metingen gedaan op de ac zijde van de omvormer, en aan de dc zijde die naar de wagen vertrekt.

De omvormer en laadmodule hebben hier beiden een nominaal vermogen $P_n=10kVA$. Er werden testen uitgevoerd van 10kW (laden) tot -10kW (ontladen). Tussen 5-10kW (50-100% van P_n) liggen de rendementen steeds boven de 90%, tussen 2-5kW (20-50% van P_n) daalt het rendement naar 80%, en onder de 2kW (<20% van P_n) daalt het rendement (en stijgen de verliezen) drastisch. In de figuur kan u een voorbeeld zien welke impact laden en ontladen met een bepaald vermogen hebben (gebaseerd op de metingen) op de round trip efficiency (eerst opladen, gevolgd door ontladen).

Round trip efficiency

* import: 30c€/kWh (avg 2024 CREG VL)
export: 4.71c€/kWh



Stel, de zonnepanelen hebben gedurende 4h een overproductie van 2,5kW (10kWh). Normaal zou deze overproductie geïnjecteerd worden in het net, maar wordt nu door het EMS in de wagen opgeslagen. Bij 2,5kW laden heeft de 10kVA omvormer een rendement (η) van 83%. Van de opgewekte 10kWh belandt er dus 8,3kWh in de batterij van de wagen. Afhankelijk van de regelstrategie van het EMS, zal het ontladen met verschillende vermogens, en dus ook verschillende rendementen gebeuren.

- Als de wagen ontladen zou worden om het sluimerverbruik van 300W ($\eta=40\%$) op te vangen kan aan de woning nog 3,32 kWh geleverd worden.
- Als het EMS enkel zou ontladen bij groter verbruik, bvb wanneer de wasmachine de weerstand (2kW met $\eta=87\%$) activeert om het water op te warmen, kan aan de woning nog 7,2 kWh geleverd worden.
- Wanneer de wagen ingezet wordt om de avond piek op te vangen, typisch 4 kW voor een gemiddeld gezin, met $\eta=94\%$, kan aan de woning nog 7,8 kWh geleverd worden.

Hieruit blijkt duidelijk dat het ontladen aan lage vermogens niet interessant is met een omvormer van 10kVA, of het nu om een laadpaal of batterij omvormer gaat.

Financieel

Laten we dit nu eens vanuit financieel oogpunt bekijken. We rekenen hiervoor met de gemiddelde CREG tarieven in Vlaanderen voor 2024, 30c€ voor afname en 4,71c€ voor injectie. In het voorbeeld, vertrekkend van de 10 kWh productie zijn dit de verschillende vermeden kosten aan afname (0.3€/kWh) uit het net met de 8.3kWh die in de batterij zit:

- 0.996€ voor opvangen van sluimerverbruik (3.32kWh netto)
- 2.16€ bij opvangen grotere verbruikers (7.2kWh netto)
- 2.34€ voor opvangen van piekverbruiken groter dan 4kW (7.8kWh netto)

Het is duidelijk dat ontladen aan lage vermogens minder interessant is. Bijkomend moeten we ons ook afvragen of we de wagen überhaupt willen ontladen. Als we de 8,3 kWh die in de batterij van de wagen zit kunnen gebruiken om onze verplaatsingen (benodigde km) te doen, is deze 2,49€ waard. Dat is altijd interessanter aangezien er geen ontladaverliezen meer optreden.

Wanneer we nog een stapje verder gaan, zien we dat het het interessantst is wanneer de zonneproductie gebruikt kan worden door apparaten rechtstreeks aan te sturen, dan was dezelfde 10 kWh waarvan we vertrokken 3€ waard wanneer hierdoor afname uit het net vermeden wordt. Van diezelfde 10 kWh hadden we anders 0,471€ gekregen hebben voor de injectie, dus voor de netto winst moeten we dit van bovenstaande bedragen aftrekken.

V2G impact energietransitie

De batterij van een EV is vele malen groter (60-100kWh) dan een gewone thuisbatterij (3-10kWh). Ze bieden dus een gigantische opslagcapaciteit om hernieuwbare energie optimaal te benutten. Nu al worden zonneparken of windmolens uitgeschakeld op heel zonnige of winderige dagen om het net niet te overbelasten, en dat zal in de toekomst steeds meer gebeuren. Met V2G zouden de wagens deze energie kunnen opslaan om later nuttig in te zetten door afname uit het net te vermijden, en het net mee te helpen ontlasten op piekmomenten (en ervoor vergoed te worden). Om dit tot een succes te maken zullen de wetgever en de fiscus nog wel duidelijkheid moeten scheppen, zodat fabrikanten van wagens en EMS systemen de nodige ontwikkelingen kunnen doen.

EMS in de toekomst

Om het grote potentieel van de opslagcapaciteit van EV's optimaal te kunnen benutten, zullen EMS systemen in de toekomst een cruciale rol spelen. Zij zullen moeten rekening houden met volgende punten.

- Omvormergrootte laadpaal (ook van toepassing voor thuisbatterij omvormer). Laden/ontladen bij lage belasting (<20% van P_n) moet vermeden worden om goed rendement te vrijwaren.
- Het is altijd beter om met zonneoverschotten eerst apparaten rechtstreeks aan te sturen en dan pas het EV (of thuisbatterij) op te laden.
- Integratie met aggregatoren voor net ondersteunende diensten zodat de eindklant een vergoeding krijgt wanneer het EV het net ondersteunt.
- Dynamische tarieven: hiervoor dient het EMS niet enkel rekening te houden met de uurprijzen, maar ook dat bij laden uit het net nog nettatarieven gelden, alsook met de kwartierpiek.

De informatie in dit artikel is accuraat op moment van publicatie en is gebaseerd op de wetgeving en stand van de technologie op dat moment.
