

Stuurmodus EMS

Handleiding



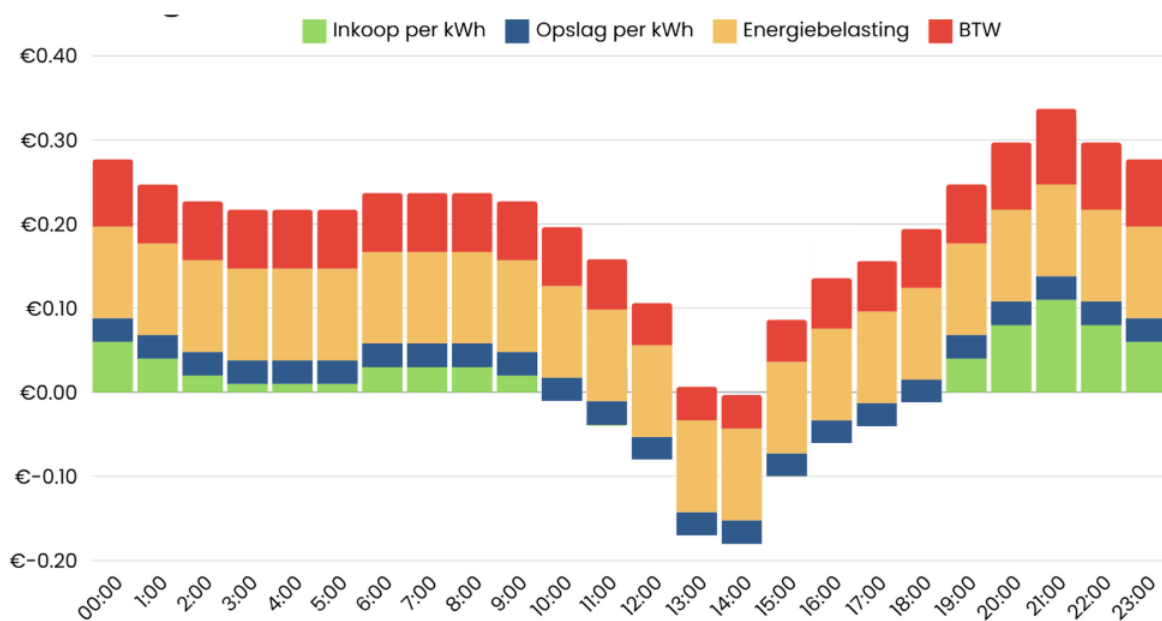
Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Stuurmodi.....	3
Niet sturen	3
Maximaliseer zelfverbruik.....	3
Minimaliseer kosten.....	3
Load balancing.....	4
Handelen op de onbalansmarkt	4
Apparaat groepen.....	4
Opslagsystemen.....	4
Maximaliseer zelfverbruik	5
Minimaliseer kosten	5
Handelen op de onbalansmarkt	11
Zonne-energiesystemen.....	11
Niet sturen	11
Minimaliseer kosten	11
Laadpalen	12
Maximaliseer zelfverbruik	12
Minimaliseer kosten	12
Load balancing	13
Boilers.....	14

Voorwoord

Welkom! Met deze handleiding leggen we stap voor stap uit welke verschillende stuurmodi ons slimme energie managementsysteem heeft en wat deze doen. We proberen dit zo eenvoudig mogelijk uit te leggen. Vooraf geven we een klein beetje uitleg over dynamische prijzen.

Bij dynamische prijzen geldt er elk uur een andere energieprijs. De energieprijs is opgebouwd op de manier zoals hieronder afgebeeld.



Hierbij is de inkoopprijs per kWh voor elke energieleverancier hetzelfde. Het enige wat verschilt per energieleverancier is de opslag per kWh en het maandelijkse bedrag wat betaald moet worden aan de energieleverancier.

Op dit moment is het duidelijk dat we vanaf 2027 niet meer mogen salderen in Nederland. Tot die tijd mag nog wel de energiebelasting en btw gesaldeerd worden bij dynamische energiecontracten.

Stuurmodi

Aangezien niet elke klant dezelfde behoefte heeft, zijn er verschillende stuurmodi ontwikkeld om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de wensen van de klant. Op dit moment hebben wij de volgende stuurmodi beschikbaar:

- **Niet sturen**
- **Maximaliseer zelfverbruik**
- **Minimaliseer kosten**
- **Load Balancing**
- **Handelen op de onbalansmarkt**

Per apparaat groep (hieronder verder uitgelegd) kan er een stuurmodus ingesteld worden door ons. Echter, niet alle stuurmodi zijn beschikbaar voor alle apparaat groepen en de werking is ook niet altijd hetzelfde. We beschrijven de basisprincipes van de stuurmodi hieronder en verderop in detail per apparaat groep.

Niet sturen

Wanneer een apparaat groep op 'niet sturen' staat, worden de apparaten in deze groep alleen weergegeven in de app. Er worden geen signalen naar het betreffende apparaat gestuurd. Dit wordt veelal gebruikt voor zonnepaneelinstallaties waarbij de klant nog een vast contract heeft, omdat hierbij de zonnepaneelinstallatie maximaal moet produceren indien mogelijk.

Maximaliseer zelfverbruik

De naam van deze stuurmodus zegt het al: met deze stuurmodus wordt er zo veel mogelijk eigen opgewekte energie gebruikt in de woning. Dit kan door de stroom op te slaan in een batterij of door andere apparaten harder te laten werken wanneer er een overschot aan zonne-energie is in de woning.

Minimaliseer kosten

Bij deze stuurmodus is een dynamisch energiecontract nodig. Hierbij maakt het niet uit van welke energieleverancier u gebruikmaakt, zolang het maar dynamisch is. Aan de hand van de dynamische energieprijzen (EPEX) wordt er gekeken hoe er zo goedkoop mogelijk gebruikt kan worden gemaakt van stroom. Dit kan door een batterij te laden wanneer de stroom goedkoop is en weer te ontladen op de dure momenten, zodat u geen stroom hoeft te kopen van het net.

Load balancing

Bij load balancing wordt er gekeken naar de vermogens op de hoofdaansluiting. Het zorgt ervoor dat alle apparaten gezamenlijk in het huis niet over het maximale vermogen van de hoofdaansluiting gaan. Dit wordt vooral gebruik bij laadpalen aangezien deze veel vermogen kunnen vragen bij het laden van een auto.

Handelen op de onbalansmarkt

Hierbij wordt de sturing van de apparaten in de groep volledig uit handen gegeven aan een externe partij. Dit wordt momenteel alleen nog gebruikt voor de onbalanshandel van Frank energie bij een batterij. Het energie managementsysteem werkt hierbij alleen als een brug tussen het apparaat en de externe partij.

Apparaat groepen

Bij het energie managementsysteem zijn de verschillende aangesloten apparaten verdeeld in een aantal apparaat groepen. Per apparaat groep wordt er een stuurmodus bepaald. Dit betekent dat er maar één stuurmodus mogelijk is per apparaat groep.

De apparaat groepen die wij kennen zijn:

- Opslagsystemen
- Zonne-energiesystemen
- Laadpalen
- Boilers

Zoals eerder beschreven, is per apparaat groep niet elke stuurmodus mogelijk en is de manier van werken van de stuurmodi ook vaak anders. Daarom wordt er per apparaat groep en stuurmodus nog eens beschreven hoe dit werkt.

Opslagsystemen

Vooralsnog vallen hier alleen de batterijsystemen onder. Het is van belang om te weten dat wij ook verschillende instellingen van een batterijsysteem configureren. De belangrijkste zijn:

- **Vermogen:** hoe snel kan de batterij geladen of ontladen worden.
- **Batterijcapaciteit:** hoeveel energie kan er opgeslagen worden in de batterij.
- **Minimale batterijlading:** dit is de minimale lading tot waar de batterij ontladen mag worden, dit verschilt per batterij merk.

- **Maximale batterijlading:** dit is de maximale lading tot waar de batterij geladen mag worden, dit verschilt per batterij merk.
- **Rendement:** bij het omzetten van energie zijn er verliezen, deze worden ingesteld om hier rekening mee te houden bij de berekeningen.

Maximaliseer zelfverbruik

Wanneer een batterijsysteem op de stuurmodus 'maximaliseer zelfverbruik' is gezet, zal de batterij geladen worden met de overtollige zonne-energie in de woning. Doordat het energie managementsysteem verbonden is met uw slimme meter in de woning, weet deze wanneer er energie terug geleverd wordt aan het net. Als dit het geval is, zal deze energie in de batterij opgeslagen worden totdat de maximale batterijlading is bereikt. Mocht er op een later moment energie uit het net gehaald moeten worden, dan wordt eerst de batterij ontladen zodat er een minimale hoeveelheid energie uit het net gehaald hoeft te worden.

Aangezien de energievraag in een woning nogal kan schommelen, is het vaak niet mogelijk om de afgenomen energie per dag helemaal op nul te krijgen, maar dit wordt wel zo laag mogelijk gehouden.

Minimaliseer kosten

Bij de stuurmodus 'minimaliseer kosten' voor batterijsystemen spelen er veel factoren een rol bij de bepaling van wat er gedaan moet worden. Het uiteindelijke doel hiervan is om de benodigde energie zo goedkoop mogelijk te verkrijgen. Voor deze stuurmodus is een dynamisch energiecontract nodig, aangezien er rekening gehouden zal worden met energieprijzen.

Om dit zo duidelijk mogelijk uit te leggen, beschrijven we eerst welke verschillende factoren er meegenomen worden in de bepaling:

- **Waarde van zonne-energie:** wanneer u ook een zonnepaneelinstallatie heeft, zal deze op momenten meer stroom opwekken dan wat u zelf verbruikt. Deze stroom levert u dan terug aan het net. Bij een dynamisch contract krijgt u voor deze stroom dezelfde waarde als u voor de stroom had moeten betalen als deze uit het net kwam op dat moment.
- **Verwacht energieverbruik:** aan de hand van verbruiksdata in uw woning, bouwt het energie managementsysteem een verbruiksprofiel op. Met het verbruiksprofiel wordt bepaald wat het aankomende energieverbruik zal zijn van de woning. Dit is van belang om zo te kunnen voorspellen hoeveel energie er nodig zal zijn of juist hoeveel energie er “over” zal zijn.

- **Verwachte energieopwekking:** wanneer u ook een zonnepaneelinstallatie heeft, wordt er aan de hand van weerdata een verwachting gemaakt van de hoeveelheid energie die opgewekt zal worden.
- **Vermogen:** het vermogen bepaalt hoe snel er geladen of ontladen kan worden. Wanneer de stroom goedkoop is, bepaalt het vermogen hoe snel de batterij geladen kan worden op dat moment.
- **Rendement:** bij het omzetten van wisselstroom (stroom in de woning) naar gelijkstroom (stroom in de batterij) zijn er energieverliezen. Maar ook tijdens het weer terug omzetten hiervan is er verlies.

Voorbeeld: er wordt 1 kWh energie geladen uit het net naar de batterij met een rendement van 90%. Er zal dus 900 Watt energie in de batterij zitten. Wordt deze energie er later weer uitgehaald, dan zal er 810 Watt naar de woning gaan, waardoor er dus energie verloren is gegaan bij het omzetten.

- **Kostprijs van energie:** dit is de prijs van de stroom wanneer deze uit het net gehaald wordt. Dit is de (Inkoopprijs + toeslagen + energibelasting) + btw.
- **Afschrijving batterij:** doordat de aankoop van een batterijsysteem een grote investering is, wordt er ook rekening gehouden met een bedrag per kWh voor de afschrijving. Dit wordt berekend door te kijken naar de volgende gegevens:
 - **Laadcycli garantie:** een laadcyclus van een batterij is het volledig opladen en ontladen van een batterij. Het aantal laadcycli dat een batterij binnen de garantie valt, verschilt per batterijmerk. In onderstaande voorbeeld rekenen we met een laadcycli garantie van 6000.
 - **Aanschafprijs batterij:** aangezien de laadcycli alleen voor de batterij geldt en niet voor de omvormer, wordt er gekeken naar de verkoopprijs van de batterij. In dit voorbeeld is dat € 5100.
 - **Batterijcapaciteit:** om de berekening goed te doen, moeten we ook weten hoeveel capaciteit de batterij heeft. In dit voorbeeld is dat 10,5 kWh.

Wanneer we deze informatie hebben, kunnen we de volgende berekening maken:

Aanschafprijs batterij / ((Batterijcapaciteit x 2) x Laadcycli garantie) = Afschrijving batterij per kWh

€ 5100 / ((10,5 kWh x 2) x 6000) = € 0,04

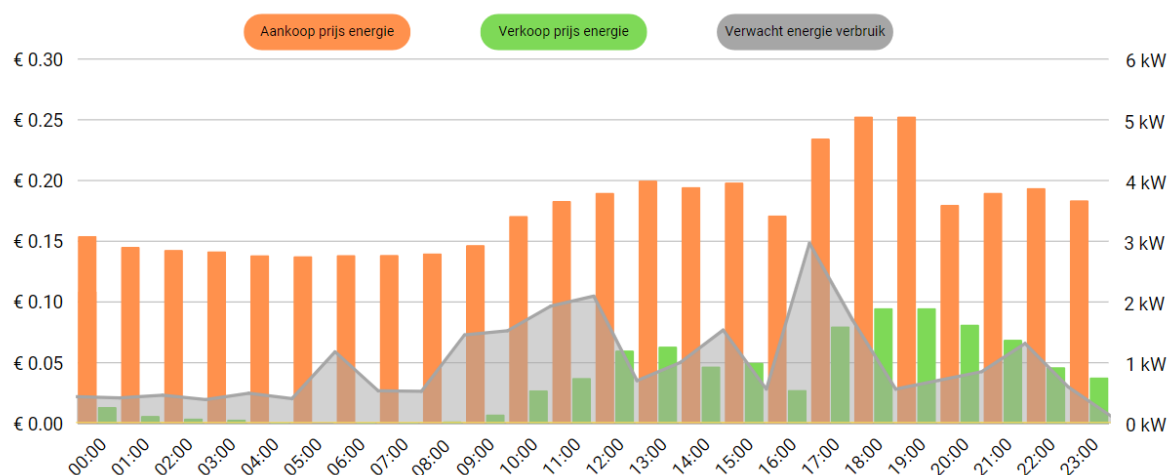
Zoals te zien is, zijn er veel factoren waar rekening mee gehouden wordt. Nu we dit allemaal weten, kunnen we naar een paar voorbeelden kijken.

Voorbeeld 1

In dit voorbeeld gaan we ervan uit dat er geen salderingsregeling meer actief is en de klant heeft geen zonnepaneelinstallatie, maar alleen een dynamisch contract met een batterijsysteem. Dit batterijsysteem heeft de volgende specificaties:

Vermogen	5 kW
Batterijcapaciteit	10 kWh
Minimale batterijlading	20 %
Maximale batterijlading	100 %
Rendement	90 %
Afschrijving batterij	€ 0,04

Met deze informatie en onderstaande grafiek kunnen we hopelijk een duidelijk beeld maken voor de klant.



Als we kijken naar het goedkoopste moment op de dag, is dat tussen 04:00 en 08:00. Op dit moment is de aankoopprijs van energie € 0,14. Het is nu niet zo dat alle momenten boven deze € 0,14 interessant zijn om stroom uit de batterij te halen. Dit komt door het rendement en de afschrijving van de batterij. Voor elke 1000 watt die in de batterij wordt gedaan, kunnen we er 810 watt uithalen. Dit betekent dat wanneer wij 1000 watt uit de batterij willen halen, we 1235 watt in de batterij moeten doen. Om de werkelijke inkoopprijs te berekenen is dat dus $(€ 0,14 / 1000) \times 1235 = € 0,17$. Tellen we hier dan nog de afschrijving batterij van € 0,04 bij op, dan zitten we op € 0,21.

Het is dus alleen interessant om de stroom in te kopen voor € 0,14 voor het moment dat de aankoopprijs van de energie meer dan € 0,21 is. In dit geval zijn dat “maar” 3 uur, namelijk van 17:00 tot 19:00.

Als we dan naar het verwachte energieverbruik van de uren kijken, zitten we op een totaal van 5,3 kWh. We moeten op het goedkoopste moment dus 6,56 kWh laden.

Wat dit ons bespaard is $6,56 \times € 0,14 = € 0,92$ om de stroom in te kopen. Als we op de dure uren de 5,3 kWh hadden ingekocht, had dit ons € 1,27 gekost, waardoor er op deze dag een besparing van € 0,32 gerealiseerd is.

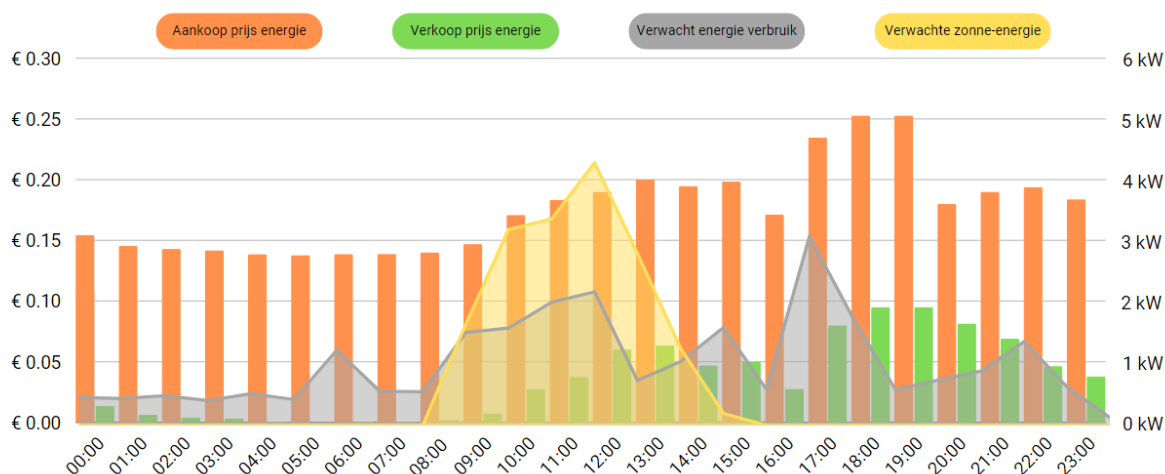
Het is dus van belang om te begrijpen dat de batterij op het goedkope moment **niet** tot de 100% zal opladen aangezien er maar 5,3 kWh benodigd zal zijn.

Voorbeeld 2

In dit voorbeeld gaan we ervan uit dat er geen salderingsregeling meer actief is en heeft de klant een zonnepaneelinstallatie met een dynamisch contract en een batterijsysteem. Dit batterijsysteem heeft de volgende specificaties:

Vermogen	5 kW
Batterijcapaciteit	10 kWh
Minimale batterijlading	20 %
Maximale batterijlading	100 %
Rendement	90 %
Afschrijving batterij	€ 0,04

Met deze informatie en onderstaande grafiek kunnen we hopelijk een duidelijk beeld maken voor de klant.



Als we kijken naar het goedkoopste moment op de dag, is dat tussen 04:00 en 08:00. Op dit moment is de aankoopprijs van energie € 0,14. Ook is het zo dat van 08:00 tot 14:00

de zonnepanelen genoeg stroom op wekken om het eigen verbruik te dekken. Op dat moment hoeft er dus geen stroom ingekocht te worden.

De extra zonne-energie die opgewekt wordt zal in de batterij opgeslagen worden aangezien deze stroom “gratis” is.

Uur	Verbruik	Zonne-energie	Verschil
09:00	1,47	1,6	0,13
10:00	1,54	3,11	1,57
11:00	1,95	3,27	1,32
12:00	2,11	4,17	2,06
13:00	0,71	2,72	2,01
14:00	1,01	1,22	0,21
Totaal:	8,79	16,09	7,3

We kunnen dus 7,3 kWh aan energie in de batterij opslaan aangezien we hier ook met energieverlies te maken hebben kunnen we werkelijk 6,57 kWh aan energie opslaan in de batterij. Doordat we 80% van de batterij kunnen gebruiken door de minimale batterijlading van 20% kunnen we 8 kWh aan energie opslaan. We hebben in dit geval dus nog ruimte voor 1,43 kWh aan energie in de batterij.

Om deze 1,43 kWh in de batterij te krijgen, zullen we 1,71 kWh uit het net moeten halen. Aangezien het goedkoopste moment tussen 04:00 en 08:00 is, wordt op dat moment de energie uit het net gehaald.

Om 15:00 hebben we dus voor 8 kWh energie in de batterij zitten die ons € 0,24 heeft gekost aan energie (€ 0,14 x 1,71 kWh).

Als we dan kijken welke momenten het meest interessant zijn om de batterij te gaan ontladen, kunnen we dit doen door naar de energieprijzen te kijken en die van hoog naar laag te sorteren. Zetten we hier het verwachte verbruik bij, dan weten we wanneer de de batterij zou moeten ontladen.

Periode	Energieprijs	Verbruik (kWh)	Hoeveel kWh uit de batterij	Inhoud beschikbare kWh in de batterij
18:00	€ 0.25	1,72	2,06	5,94
19:00	€ 0.25	0,57	0,69	5,25
17:00	€ 0.23	3,00	3,60	1,65
15:00	€ 0.20	1,36	1,63	0,02
13:00	€ 0.20	0,00	0,00	0,02
22:00	€ 0.19	1,33	1,60	-1,58

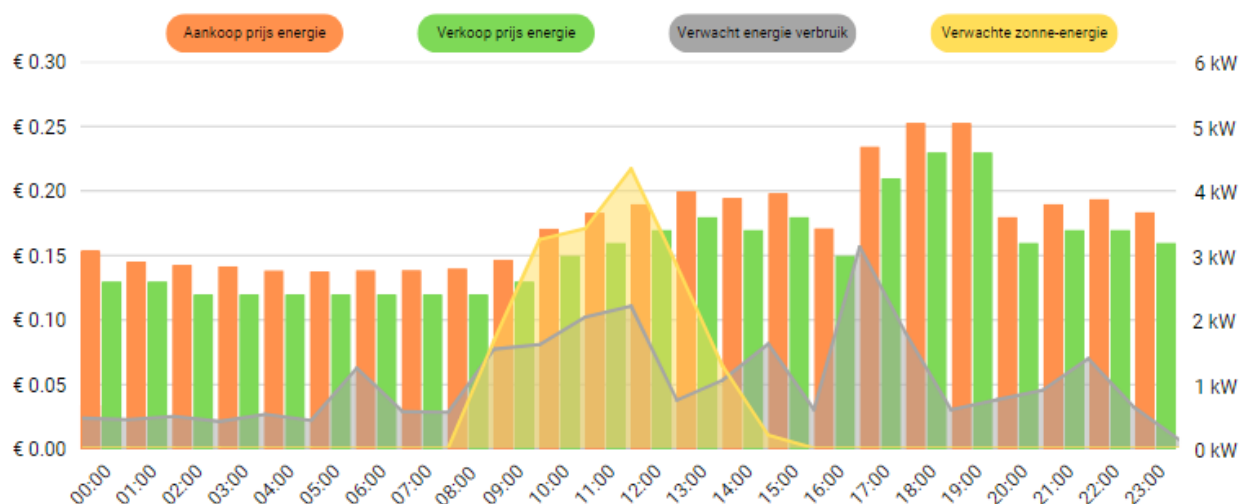
We gaan er bij ‘inhoud beschikbare kWh in de batterij’ uit van 8 kWh. De batterij zal dus ontladen op 18:00, 19:00, 17:00, 15:00 en 22:00 maar een heel klein deel.

Voorbeeld 3

In dit voorbeeld gaan we ervan uit dat de salderingsregeling actief is en heeft de klant een zonnepaneelinstallatie met een dynamisch contract en een batterijsysteem. Dit batterijsysteem heeft de volgende specificaties:

Vermogen	5 kW
Batterijcapaciteit	10 kWh
Minimale batterijlading	20 %
Maximale batterijlading	100 %
Rendement	90 %
Afschrijving batterij	€ 0,04

Met deze informatie en onderstaande grafiek kunnen we hopelijk een duidelijk beeld maken voor de klant. Let hierbij op dat de verkoopprijs dus rekening houdt met salderen waarbij de energiebelasting en btw gesaldeerd mag worden.



In de grafiek is duidelijk te zien dat de zonnestroom die opgewekt wordt tussen 10:00 en 14:00 nog wel wat waarde heeft om terug te leveren. Eerst zal de stroom verbruikt worden in de woning en de overige zonnestroom zal in dit geval terug geleverd worden en niet in de batterij worden opgeslagen. De batterij zal zich in dit geval hetzelfde gedragen als voorbeeld 1.

Handelen op de onbalansmarkt

Wanneer het batterij systeem op handelen op de onbalansmarkt staat, wordt deze aangestuurd door Frank energie. Wanneer dit het geval is, zet het EMS alleen de stuur signalen vanuit Frank energie door naar de batterij.

U kunt de opbrengsten van de onbalanshandel zien in de app van Frank energie, Het EMS heeft deze gegevens niet op dit moment.

Zonne-energiesystemen

Het is van belang om te weten dat wij ook verschillende instellingen van een zonnepaneel systeem configureren. De belangrijkste zijn:

- **Vermogen omvormer:** Dit is hoeveel vermogen de omvormer technisch kan leveren. Dit wordt aangegeven in kW.
- **Piek vermogen:** Dit is hoeveel vermogen de zonnepanelen gezamenlijk kunnen leveren. Als er bijvoorbeeld 10 panelen van elk 400 Wp zijn dan is het piekvermogen 4000 Watt.
- **Adres:** Uw adres wordt gebruikt om de weersverwachting op te halen. Op basis van het vermogen van de omvormer en het piek vermogen wordt een schatting gedaan van de opgewekte energie.

Niet sturen

Wanneer de klant een vast of variabel contract heeft, zetten wij de sturing van het zonnepaneel systeem uit. Zo dat de opbrengsten van het systeem wel weergegeven worden in het EMS maar niet beperkt wordt door sturing. Zo levert de installatie maximaal wat mogelijk is.

Minimaliseer kosten

Wanneer de klant een dynamisch contract heeft, wordt de sturing voor het zonne-energie systeem op minimaliseer kosten gezet. Dit zorgt ervoor dat op het moment dat de verkoopprijs van energie negatief is, de zonneopbrengst beperkt wordt tot alleen eigen verbruik.

Wanneer in de uitzonderlijke situatie het voorkomt dat de aankoopprijs van energie ook negatief is, en u dus geld krijgt voor het afnemen van stroom, wordt het systeem volledig uitgeschakeld zodat alle stroom uit het net gehaald wordt.

Laadpalen

Onder de apparaat groep laadpalen vallen laadpalen bedoelt voor elektrische auto's. Dit kunnen zowel AC laders (thuis / kantoor laders) of DC laders (snel lader) zijn.

Maximaliseer zelfverbruik

Het is een mogelijkheid om in het EMS de sturing op maximaliseer zelfverbruik te zetten bij de laadpaal. Bij deze sturing zal de overproductie van de zonnepanelen (de stroom die normaal gesproken terug geleverd wordt door de zonnepaneel installatie) door de laadpaal gebruikt worden.

Dit heeft echter wel verschillende nadelen waardoor wij deze stuurmethode vaak niet aanraden.

- De auto laadt alleen bij overproductie. Bij weinig of geen zon dan zal de auto dus niet laden. Dit terwijl de meeste mensen in de avond de auto laden.
- De zonnepanelen moeten genoeg stroom opwekken om in de auto te kunnen doen. Bij een 1 fase laadsessie is dit 1,4 kW en bij 3 fase is dit 4,1 kW.

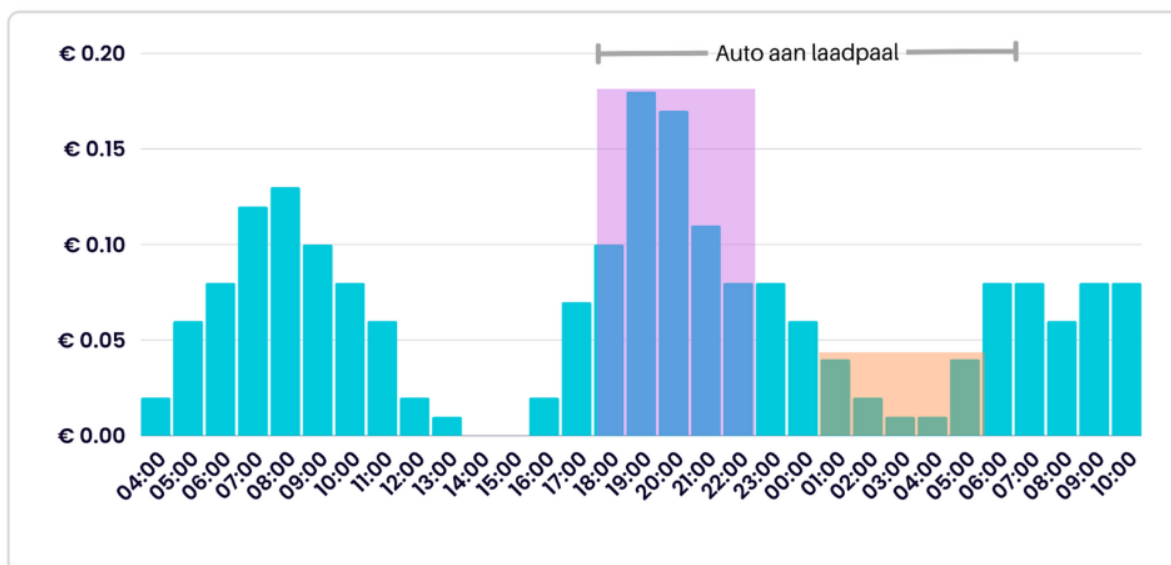
Aangezien het momenteel niet mogelijk is om zelf de stuurmodes aan te passen wordt deze werking dus niet aangeraden.

Minimaliseer kosten

Voor klanten met een dynamisch energiecontract wordt deze stuurmethode vaak gekozen. Om dit goed te laten werken moet er in de Dijkman app een laadschema aangemaakt worden. Hoe dit moet kan teruggevonden worden in de handleiding van de Dijkman app. Op het moment dat de auto aangesloten is aan de laadpaal wordt er op basis van het laadschema en de bekende energieprijzen een laadstrategie bepaald om de auto zo goedkoop mogelijk te op laden.

Voorbeeld

In dit voorbeeld is in het laadschema ingesteld dat elke werkdag om 08:00 er voor 184 km aan energie opgeslagen moet zijn. De auto wordt aangesloten om 18:00. Als er geen laadschema ingesteld zou zijn, begint de auto gelijk om 18:00 met laden en is na zo'n 5 uur klaar met laden. Als er echter slim geladen wordt, dan gaat de auto laden tussen 01:00 en 06:00 aangezien de stroom dan aanzienlijke goedkoper is.



● **Energie prijzen**

● **Dom laden**
55 kWh geladen
€ 7,04

● **Slim laden**
55 kWh geladen
€ 1,32

Voor de berekening van het aantal benodigde kWh per kilometer wordt de volgende verhouding gebruikt: 30 kWh/ 100 km

Load balancing

Bij load balancing beperkt het EMS de laadpaal in vermogen beperken indien het maximaal vermogen op de hoofdaansluiting van het gebouw overschreden dreigt te worden.

Hoofdaansluiting	Maximaal totaal vermogen	Maximaal per fase vermogen
1 x 35 A	8 kW	8 kW
3 x 25 A	17 kW	5,7 kW
3 x 35 A	24 kW	8 kW

De meeste huizen in Nederland hebben een aansluiting van 3 x 25 A waardoor er dus maximaal 17 kW uit het net gehaald kan worden. Aangezien een standaard laadpaal rond de 11 kW vermogen heeft, blijft er 6 kW voor de rest van het huis over. In het geval er elektrisch gekookt wordt en ondertussen de oven aan staat, kan er over het totaal vermogen van 17 kW heen gegaan worden. De laadpaal krijgt dan het signaal om met minder vermogen te gaan laden om ervoor te zorgen dat de hoofdaansluiting er niet uit gaat.

Boilers

Op dit moment wordt er maar één stuurmethode gebruikt voor Boilers en dat is maximaliseer zelfverbruik. We zijn bezig om ook de mogelijkheid voor minimaliseer kosten (dynamische energieprijzen) hieraan toe te voegen. Momenteel wordt alleen het boilerelement van MY-PV ondersteunt. Hiervan kunnen we het vermogen lineair sturen zodat wij exact de overproductie van de zonnepanelen kunnen gebruiken in de boiler.