

# Investeren in batterijen is alleen winstgevend wanneer er niet te veel zijn

Door de sterke groei in wind- en zonne-energie is er meer flexibiliteit in de elektriciteitsmarkt nodig. Batterijen kunnen die flexibiliteit bieden, maar wat is het effect van batterijen op de prijsvolatiliteit en daarmee op hun eigen winstgevendheid?

## IN HET KORT

- Investeren in batterijen lijkt een profijtelijke methode om te profiteren van volatiele elektriciteitsprijzen.
- De winstgevendheid van batterijen neemt af naarmate er meer worden ingezet.
- Zelfs bij een halvering van de kosten zijn batterijen maar voor vijftien procent van huishoudens met zonnepanelen rendabel.

## ARJEN VEENSTRA

Promovendus aan de Rijksuniversiteit Groningen (RUG)

## MACHIEL MULDER

Hoogleraar aan de RUG

Het elektriciteitssysteem zal in toenemende mate bestaan uit opwekkingstechnieken die afhankelijk zijn van externe omstandigheden, in het bijzonder van de aanwezigheid van wind en zonlicht (IEA, 2025). Omdat de fluctuaties in de elektriciteitsproductie met deze technieken sterk kunnen afwijken van de fluctuaties in het verbruik van elektriciteit, is er een groeiende behoefte aan flexibiliteit in de markt om overtollige elektriciteit op te vangen.

Naast een toename in flexibele reacties bij de productie en het verbruik van elektriciteit komen er ook meer installaties die specifiek gericht zijn op het bieden van die flexibiliteit, met name batterijen. Met de inzet van batterijen kun je winst maken door elektriciteit goedkoop in te kopen en duurder te verkopen (Komorowska en Olczak, 2024). Bovendien kan zo een bijdrage worden geleverd aan het op elkaar afstemmen van productie en gebruik van elektriciteit.

Commerciële investeringen in grote batterijen nemen de laatste jaren sterk toe: in 2024 is ten opzichte van 2023 het aantal projecten verdubbeld tot 84 en het totale geïnstalleerde vermogen toegenomen tot 350 megawatt, met een opslagcapaciteit van 620 megawattuur (CBS, 2025). Dat geïnstalleerde vermogen is echter nog altijd relatief beperkt: één gascentrale heeft doorgaans een vermogen van circa 500 megawatt. Daarnaast zijn investeringen in batterijen door huishoudens ook toegenomen: naar schatting hebben momenteel meer dan 40.000 Nederlandse huishoudens een thuisbatterij (NL en E.S., 2024).

Het is echter de vraag hoe winstgevend batterijen blijven naarmate er meer zijn geïnstalleerd: ze kunnen immers de prijsvolatiliteit verlagen en daarmee hun eigen winstgevendheid wanneer ze bij lage prijzen worden opgeladen en bij hoge prijzen worden ontladen.

In dit artikel richten we ons op de winstgevendheid van losstaande batterijen voor commerciële partijen, maar de analyse is ook relevant voor huishoudens die thuisbatterijen inzetten om te profiteren van prijsverschillen. Hoewel huishoudens niet zelf kunnen handelen op de elektriciteitsmarkt, doen hun leveranciers dat wel en zij houden daarbij rekening met het gebruik van batterijen door hun klanten. De analyse is een kopie van Veenstra en Mulder (2025a), maar dan met recentere gegevens om zo te bepalen hoe rendabel de inzet van batterijen in 2024 zou zijn geweest en hoe het rendement daarbij samenhangt met de hoeveelheid geïnstalleerde batterijen.

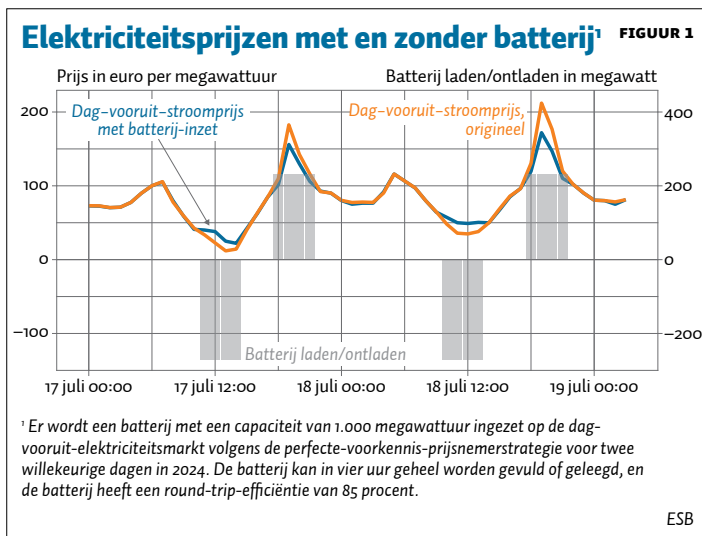
Omdat we ons in dit artikel richten op het samenspel tussen batterijen en elektriciteitsmarkten, abstraheren we ons van de invloed van belastingen en nettarieven. Een gevolg hiervan is dat onze resultaten de winstgevendheid van batterijen kunnen overschatten.



Het is echter ook mogelijk dat onze resultaten juist een onderschatting zijn voor de winstgevendheid van batterijen voor huishoudens, omdat we de salderingsregeling en terugleververgoeding voor eigen opwekking buiten beschouwing laten (Masciandro en Mulder, 2025).

### Strategieën exploitant

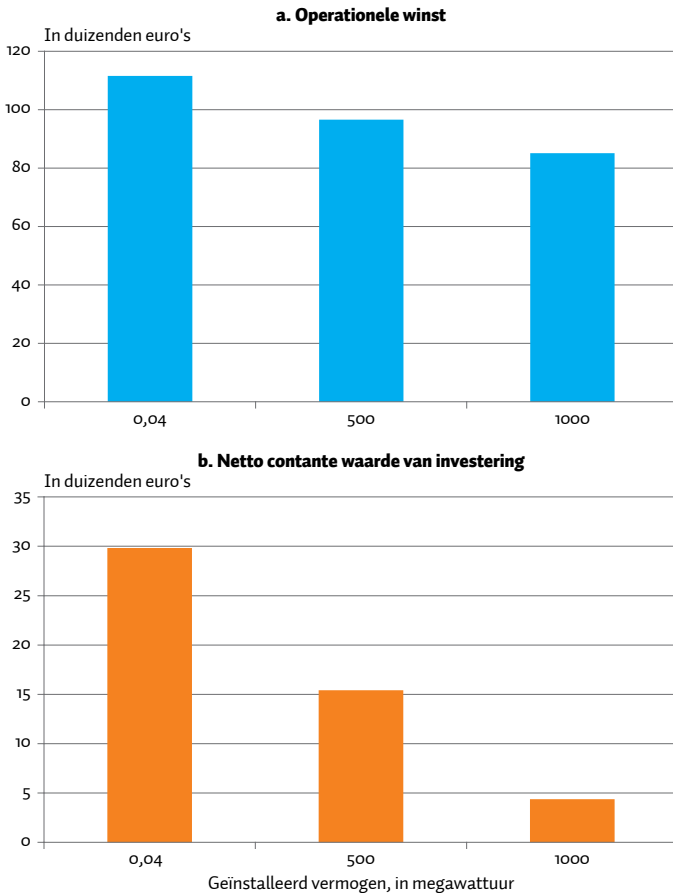
Om een batterij winstgevend te exploiteren, moet de exploitant beslissen op welke momenten de batterij wordt geladen en wanneer deze wordt ontladen. Hoe beter de exploitant in staat is om bij een zo laag mogelijke prijs in te kopen en bij een zo hoog mogelijke prijs te verkopen, hoe hoger de winst. Het gaat hier niet alleen om het zo goed mogelijk inschatten van de toekomstige prijzen, maar ook om de gevolgen van een bepaalde beslissing op toekomstige mogelijkheden om batterijen in te zetten: een exploitant kan alleen elektriciteit verkopen wanneer deze eerder is ingekocht, en andersom, er kan pas worden ingekocht, wanneer de batterij (deels of geheel) leeg is omdat er op een eerder moment is verkocht. Een exploitant moet bij het opstellen van een strategie dus rekening houden met de technische restricties van de batterij en met de timing van de



inzet. Vooral de hoeveelheid energie die in totaliteit kan worden opgeslagen en de hoeveelheid energie die op een bepaald moment kan worden geladen of ontladen zijn van belang. Daarnaast speelt het energieverlies dat optreedt bij het laden en ontladen van de batterij mee.

## Winstgevendheid van batterijen

FIGUUR 2



Noot: Batterijen worden met de perfecte-voorkennis-prijsnemerstrategie ingezet op de dag-vooruitmarkt. We gaan uit van de volgende batterijspecificaties: opslag kost 238.000 euro/megawattuur en laden/ontladen kost 212.400 euro/megawatt, zodat de totale kosten voor een vieruurs batterij (4 megawattuur opslag en 1 megawatt laden/ontladen) uitkomen op 1,164 miljoen euro; round-trip-efficiëntie van 85 procent, levensduur 15 jaar, maximaal 5.000 cycli van laden/ontladen en disconteringsvoet van 7 procent. Zie Veenstra en Mulder (2025a) voor verdere toelichting. Deze aannames zijn (nog steeds) representatief voor de huidige kosten en efficiëntie van batterijen.

ESB

Een andere restrictie is dat batterijen niet alleen een eindige technische levensduur hebben, maar ook niet meer dan een bepaald aantal cycli (van laden en ontladen) kunnen doorlopen. Dit betekent dat een exploitant zal proberen om batterijen vooral te gebruiken wanneer de opbrengst van een cyclus het hoogst is, en dus niet op kleine prijsverschillen zal willen reageren (Metz en Saraiva, 2018). Dit laatste geldt ook omdat er bij elke transactie belasting moet worden betaald, en mogelijk ook nettarieven, waardoor kleine prijsverschillen economisch nog minder aantrekkelijk zijn.

Bij het gebruik van de batterij kan een exploitant verschillende strategieën volgen. In dit artikel richten we ons op één geavanceerde strategie en twee simpele strategieën. Voor de geavanceerde strategie (*perfecte-voorkennis-prijsnemerstrategie*) veronderstellen we dat de exploitant perfecte informatie over nabije toekomstige elektriciteitsprijzen heeft, maar niet in staat is het effect van batterijen op de prijsvorming mee te nemen. De twee simpele strategieën zijn gebaseerd op historische prijzen. Bij de *naïeve-voorspellingstrategie* wordt die strategie gevolgd die in de voorgaande week optimaal zou zijn geweest. Bij de *vaste-periodestrategie* worden vaste uren en kwartieren uit het voorgaande jaar met de laagste en hoogste prijzen gebruikt om in het nieuwe jaar respectievelijk te kopen en te verkopen.

### Data en model

Omdat van batterijen bekend is dat ze niet langdurig energie kunnen opslaan (Topalović et al., 2023), richten we ons op de dag-vooruitmarkt en de intraday-markt (kader 1). De dag-vooruitmarkt en de intraday-markt op de EEX werken op basis van biedingen, die bestaan uit een hoeveelheid en een prijs. We beschikken over alle biedingen die op de EEX op de dag-vooruitmarkt en de intraday-markt in 2024 zijn gedaan. Een marktpartij die stroom wil verkopen kan een bod doen dat aangeeft hoeveel stroom verkocht kan worden en de minimale prijs die de marktpartij wil hebben. Een bod van een marktpartij die stroom wil kopen geeft ook een hoeveelheid aan, en de maximale prijs die de marktpartij bereid is om te betalen. Door al deze biedingen te combineren kunnen een aanbodcurve en een vraagcurve gemaakt worden; de intersectie van de curves bepaalt de uiteindelijke stroomprijs.

We maken gebruik van een model van de elektriciteitsmarkt (zie Veenstra en Mulder (2025a) voor de technische details). Hierin gebruiken we de gegevens over alle Nederlandse biedingen in 2024 om de Nederlandse vraag- en aanbodcurven in dat jaar te bepalen. Deze curven veranderen elk uur (dag-vooruit) of elke vijftien minuten (intraday), en kunnen gebruikt worden om de effecten van batterijen op de marktprijzen te bepalen. We doen dit door biedingen van de batterij, afhankelijk van de strategie die gebruikt wordt, toe te voegen aan de bestaande biedingen en zo de nieuwe marktevenwichten te berekenen.

### Effecten op elektriciteitsprijs

Door de inzet van een grote hoeveelheid batterijen op de elektriciteitsmarkt worden de pieken en dalen in de

prijsbewegingen afgevlakt (figuur 1). Een grotere hoeveelheid batterijen leidt dus tot minder prijsfluctuaties, wat de winstgevendheid van de batterijen vermindert. Omdat de exploitant in de perfecte-voorkennis-prijsnemerstrategie geen rekening houdt met zijn effect op de prijsbewegingen, wordt steeds de maximale capaciteit ingezet, wat in dit geval betekent (gecorrigeerd voor conversieverliezen) 250 megawatt laden of ontladen.

Omdat zowel de hoge prijzen lager worden als de lage prijzen hoger worden, verandert de ongewogen gemiddelde stroomprijs nauwelijks door het gedrag van de batterijen. Dit betekent dat huishoudens met een contract met een vaste prijs daar niet zo veel van hoeven te merken, maar bij huishoudens met een dynamisch contract is dat anders. Omdat de stroomprijzen bijvoorbeeld tussen 18:00 en 20:00 uur vaak relatief hoog zijn door een hoge vraag naar stroom, proberen exploitanten van batterijen (in onze modelsimulatie) vaak om stroom in deze periodes te verkopen. Vergeleken met de originele dag-vooruit-prijzen in 2024 leidt het handelen van batterijbeheerders tot een prijsdaling vijf tot zeven procent in deze uren. Consumenten met een dynamisch stroomtarief zouden hiervan kunnen profiteren. Door een vergelijkbaar mechanisme stijgen de stroomprijzen tussen 12:00 en 14:00 uur door toedoen van batterijexploitanten met elf tot twaalf procent, wat ook positief kan zijn voor consumenten met een dynamisch stroomtarief en zonnepanelen.

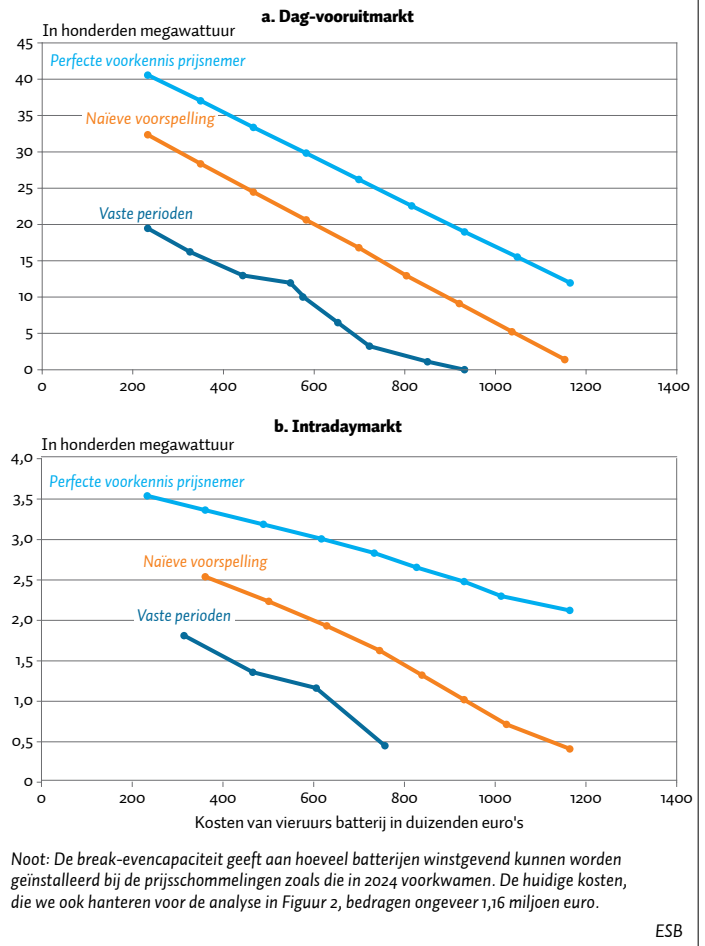
### Winstgevendheid

Bij een geringe omvang van de batterijcapaciteit zijn de operationele winsten het hoogst (figuur 2). De operationele winsten dalen bij een grotere hoeveelheid batterijen in de markt. Een zelfde patroon wordt gevonden voor de netto contante waarde van de investering (de mate waarin de operationele winsten voldoende zijn om de investering in de batterij terug te verdienen gedurende de levensduur van de batterij).

Op de intraday-markt kan de exploitant bij een geringe omvang van de batterijcapaciteit hogere winsten halen dan op de dag-vooruitmarkt, blijkt uit onze modelanalyse. Dat komt omdat de prijzen in deze markt meer fluctueren dan in de dag-vooruitmarkt. Wanneer echter de omvang van de geïnstalleerde batterijcapaciteit toeneemt, dalen de winsten in de intraday-markt sterker dan in de dag-vooruitmarkt. Dit komt omdat de omvang van de intraday-markt beperkt is waardoor extra aanbod en vraag vanuit batterijen een groot effect heeft op de prijzen. In 2024 was het marktvolume in

## Break-even batterijcapaciteit

FIGUUR 3



## Kortetermijn-elektriciteitsmarkten

KADER 1

De elektriciteitsmarkt bestaat uit allerlei deelmarkten die met elkaar verbonden zijn via het elektriciteitsnetwerk, waarbij alle opwekking en verbruik van elektriciteit nauw met elkaar samenhangen en die elke seconde in evenwicht moeten zijn. De handel in elektriciteit is in Europa zo georganiseerd dat de meeste landen gelijk zijn aan één afzonderlijke marktzone, die onderling verbonden zijn via de grensoverschrijdende transportcapaciteiten. De handel per marktzone vindt plaats op verschillende manieren: bilateraal, via een makelaar (de zogenaamde over-the-countermarkt) of via een beurs waarin

op basis van alle biedingen van vragers en aanbieders marktprijzen worden bepaald. In Nederland zijn een paar beurzen voor elektriciteit actief, zoals EEX en NordPool (Mulder, 2023). De handel op de elektriciteitsmarkt heeft betrekking op verschillende toekomstige periodes, zoals alle uren in het volgende kalenderjaar (de jaar-vooruitmarkt), alle uren van de volgende dag (de dag-vooruitmarkt), of enkele kwartieren van volgende uren op dezelfde of de volgende dag (de intraday-markt). Vanaf 1 oktober 2025 vindt de dag-vooruitmarkt ook op kwartierbasis plaats.

de dag-vooruitmarkt ongeveer 50 terawattuur en in de intraday-markt ongeveer 0,5 terawattuur.

### Break-even capaciteit

Er is dus een nauwe relatie tussen de omvang van de geïnstalleerde batterijcapaciteit en de winstgevendheid daarvan. Hoeveel batterijen winstgevend kunnen worden geïnstalleerd hangt af van de kosten van batterijen, de strategie waarmee ze worden geëxploiteerd en de effecten op de prijzen in de verschillende markten.

De meeste batterijcapaciteit kan worden ingezet in de dag-vooruitmarkt en deze maximale capaciteit is groter naarmate geavanceerdere strategieën worden gebruikt en de kosten van batterijen lager zijn (figuur 3). Wanneer de exploitatie van de batterijen echter gebeurt op basis van de vaste-periodenstrategie, dan is er (met de prijsschommelingen van 2024) vrijwel geen ruimte voor winstgevend exploitatie.

Als de batterijkosten met vijftig procent dalen, dan is er met de vaste-periodestrategie ruimte voor ongeveer 1.000 megawattuur opslagcapaciteit. En wanneer er een geavanceerde strategie met betere inschattingen van toekomstige prijsbewegingen wordt gebruikt, dan stijgt de maximale winstgevend capaciteit tot ongeveer 3.000 megawattuur – dat is ongeveer de totale batterijcapaciteit die er ontstaat wanneer zo'n vijftien procent van alle huishoudens die nu zonnepanelen hebben een thuisbatterij van 6 kilowattuur zouden aanschaffen en er geen andere, grootschalige, batterijinstallaties zijn. Wanneer er wel grootschalige batterijprojecten ontstaan, zoals FlevoBess (Eneco, 2025) en Mufasa (TW, 2024), is er minder ruimte voor huishoudens om zelf ook via hun thuisbatterij te profiteren van prijsverschillen in de elektriciteitsmarkt. De voordelen van thuisbatterijen moeten dan elders worden gezocht, bijvoorbeeld via de benutting van zelf-opgewekte elektriciteit.

### Conclusies

Batterijen zullen een steeds grotere rol gaan spelen in elektriciteitsmarkten om de fluctuaties in productie en vraag op elkaar af te stemmen. Als in de toekomstige energiemix weersafhankelijke bronnen zoals zon en wind een steeds grotere rol spelen (zie Veenstra en Mulder, 2025b), kan dat leiden tot sterkere prijsschommelingen, wat de waarde van flexibiliteit en dus van batterijen vergroot.

De winstgevendheid is echter sterk afhankelijk van de totale hoeveelheid batterijen, waardoor het risico bestaat dat er te veel batterijen worden geïnstalleerd,

wat het investeren in batterijen tot een riskante onderneming maakt. Daarbij komt dat voor een winstgevend exploitatie het belangrijk is om goede inschattingen te maken van ontwikkelingen in de markt en om geavanceerde strategieën te gebruiken voor de exploitatie, waardoor het minder voor de hand ligt dat veel huishoudens hierin actief worden, laat staan dat de overheid dat zou bevorderen. Het gebruik van batterijen voor exploitatie van prijsfluctuaties kan daarom het beste aan marktpartijen worden overgelaten.

### Literatuur

- CBS (2025) *Grote batterijen voor opslag van elektriciteit*. CBS Statistiek, 17 juli.
- Eneco (2025) *FlevoBESS realiseert in 2025 de grootste batterij van Nederland*. Eneco Nieuwsbericht, 6 januari.
- IEA (2025) *Electricity 2025: Analysis and forecast to 2027*. IEA Rapport, 14 februari.
- Komorowska, A. en P. Olczak (2024) Economic viability of Li-ion batteries based on the price arbitrage in the European day-ahead markets. *Energy*, 290, 130009.
- Masciandaro, C. en M. Mulder (2025) *Zonnepanelen ook rendabel zonder salderingsregeling*. ESB, te verschijnen.
- Metz, D. en J.T. Saraiva (2018) Use of battery storage systems for price arbitrage operations in the 15- and 60-min German intraday markets. *Electric Power Systems Research*, 160, 27–36.
- Mulder, M. (2023) *Regulation of energy markets: Economic mechanisms and policy evaluation*. Cham: Springer.
- NL en E.S. (2024) *Thuisbatterijen: waar doen we het voor?* Solar Storage Magazine, Nieuws, 23 december.
- Topalović, Z., R. Haas, A. Ajanović en M. Sayer (2023) Prospects of electricity storage. *Renewable Energy and Environmental Sustainability*, 8, 2.
- TW (2024) *Grootste batterij van Nederland komt naar Vlissingen: 200.000 huishoudens voorzien van stroom*. TW Nieuwsbericht, 19 februari.
- Veenstra, A.T. en M. Mulder (2025a) Profitability of batteries in day-ahead and intraday electricity markets: Assessment of operation strategies with endogenous prices. *Energy Economics*, 148, 108608.
- Veenstra, A., & Mulder, M. (2025b). *Kosten extra kerncentrale hoog, maar effect op wind- en zondprojecten beperkt*. ESB, te verschijnen.