

Onderzoek naar verdienmodellen, marktomvang en systeemimpact voor thuisbatterijen en buurtbatterijen

TKI/RVO

donderdag 23 januari 2025



Management samenvatting

Management samenvatting (1/2)

In dit onderzoek zijn de huidige en toekomstige verdienmodellen kwalitatief geanalyseerd, evenals de huidige en toekomstige marktomvang en de mogelijke impact op congestie.

Huidig verdienmodel

Op dit moment zijn er drie verdienmodellen die door batterijleveranciers worden aangeboden:

- Verdienmodel 1: Handel op de passieve onbalansmarkt. Dit model is het meest gangbaar en wordt vaak gebruikt om inkomsten van thuisbatterijen te schatten.
- Verdienmodel 2: Verhogen eigenverbruik PV. Bij dit model wordt overtollige elektriciteit van zonnepanelen opgeslagen in een batterij voor later gebruik binnen het huishouden.
- Verdienmodel 3: Energiearbitrage. Dit model draait om handel op de day-ahead markt via een dynamisch energiecontract.

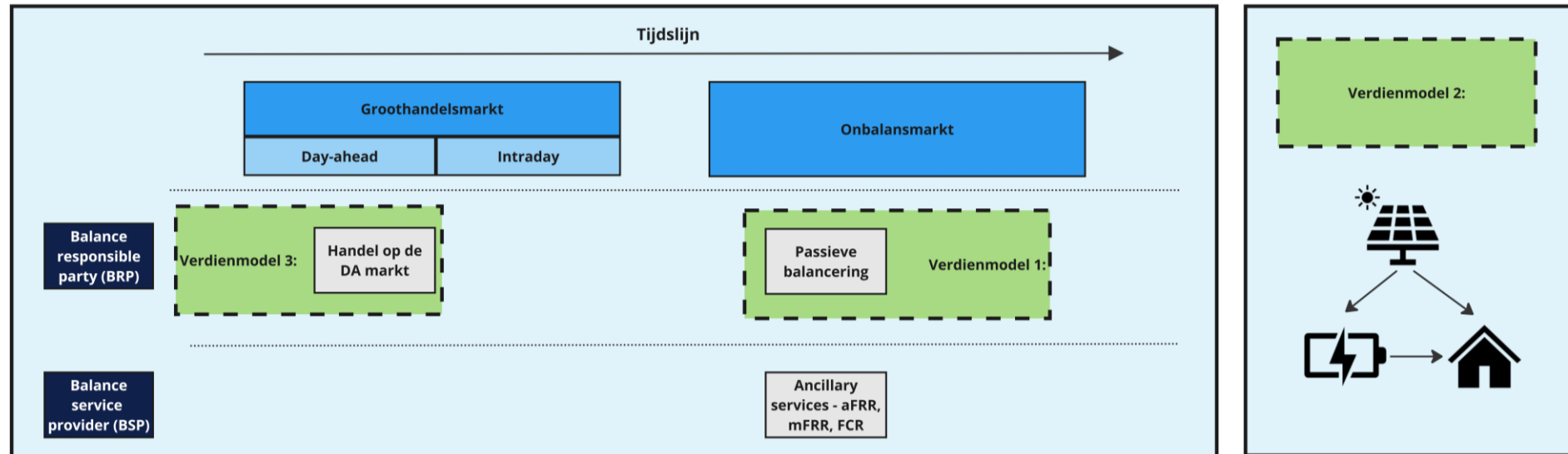
Alleen met verdienmodel 1 (gebaseerd op de huidige marktprijzen welke niet per definitie gelijk zijn aan toekomstige verdiensten) is er een positieve business case, voornamelijk door de sterke daling in batterijprijzen. Dit verdienmodel staat echter ter discussie gezien de toename in de

momenten waarbij TenneT regeltoestand 2 (op- en afregelen binnen een kwartier) afroept. Dit leidt tot negatieve prijzen die nu vaak niet door de batterij aanbieder worden doorberekend aan de klant - wat geen duurzame oplossing is. Daarbij kan de consument ook te maken krijgen met additionele kosten die vooraf niet zijn meegenomen.

Motivatie consument aanschaf batterij

De belangrijkste redenen waarom steeds meer consumenten geïnteresseerd zijn in thuisbatterijen heeft te maken met de toegenomen marketinginspanningen van batterij aanbieders, de aanstaande afschaffing van de salderingsregeling en de introductie van de terugleverboete. Consumenten verwachten dat een batterij om het eigenverbruik van PV te verhogen een interessante investering (aan het worden) is. De meeste thuisbatterijen handelen echter op de onbalansmarkt, of de klant volledig geïnformeerd is/zich bewust is van de financiële risico's blijft onduidelijk. Het huidige klantensegment is huishoudens met PV, maar met het huidige verdienmodel is de thuisbatterij vrijwel net zo interessant voor huishoudens zonder PV.

1/3



Management samenvatting (2/2)

Huidige marktomvang

Het huidige aantal thuisbatterijen ligt waarschijnlijk tussen de 15.000 en 39.000, wat betekent dat tussen de 0,2 en 0,5% van alle huishoudens een batterijsysteem heeft geïnstalleerd.

Buurtbatterij

Buurtbatterijen hebben momenteel geen rendabel verdienmodel. Ze missen de voordelen van thuisbatterijen, zoals aansluiting op bestaande infrastructuur, en profiteren niet van de schaalvoordelen van grootschalige batterijen. Daarnaast zorgen de organisatorische complexiteit en uitdagingen rond plaatsing in bebouwde omgeving voor extra belemmeringen, wat het ontwikkelen van een solide businesscase bemoeilijkt.

Toekomstige verdienmodel

Gebaseerd op het huidige verdienmodel is de verwachting dat de thuisbatterij markt de komende periode nog zal groeien. Tegelijkertijd is het realistisch om aan te nemen dat de inkomstenstroom van dit verdienmodel op den duur zal stagneren door de aankomende politieke/beleidsfactoren zoals het afschaffen van de salderingsregeling maar ook door de verzadiging van de (passieve) onbalansmarkt. O.b.v. de huidige batterij- en marktprijzen lijken het verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV” en “energiearbitrage” niet genoeg potentiële inkomsten te kunnen genereren om de thuisbatterij te kunnen terugverdienen. Tegelijkertijd nemen de inkomsten voor deze verdienmodellen, vooral voor “verhogen eigenverbruik PV” toe en indien batterijprijzen verder dalen (orde grootte van 29%-64%) is verdere opschaling niet uit te sluiten. Mogelijk ontstaat er nog een lokale flexibiliteitsmarkt, wordt het makkelijker voor geaggregeerde thuisbatterijen om te participeren in congestiemanagement en zorgt het ToU-nettarief voor extra verdienpotentieel. Ook is de verwachting dat de batterij management systemen verder worden geoptimaliseerd om verschillende verdienmodellen te kunnen combineren.

Marktomvang en congestie

De RNB's hebben een globale inschatting gemaakt waaruit blijkt dat bij een penetratiegraad van 2,5% (van 10 kW/20 kWh batterijen) congestie kan ontstaan wanneer de batterijen actief zijn op de (passieve) onbalansmarkt. Voor de wholesalemarkt ligt deze grens bij 5%. Indien de thuisbatterij wordt ingezet voor het verhogen eigenverbruik PV zal dit geen negatieve impact

hebben op congestie.

Op basis van de verwachte benodigde capaciteit in 2030 voor de onbalansmarkt zou, als thuisbatterijen deze volledig vullen, de penetratiegraad uitkomen op 1,9% en blijft dus onder de drempel waarbij problemen worden verwacht. Het is echter onrealistisch om aan te nemen dat thuisbatterijen deze behoefte volledig zullen dekken, waardoor de werkelijke penetratiegraad in de praktijk lager zal liggen. Bovendien maken de lage huidige en verwachte opbrengsten voor het verdienmodel “energiearbitrage” het onwaarschijnlijk dat een adoptiegraad van 5% wordt bereikt.

Hoewel de toekomstige penetratiegraad niet lijkt te leiden tot congestie is dit gebaseerd op de aanname dat thuisbatterijen uniform door het land worden aangeschaft. De verwachting is echter dat de penetratie van thuisbatterijen juist hoger zal zijn in wijken met bestaande piekbelasting, zoals gebieden met veel zonnepanelen, warmtepompen en elektrische voertuigen. De thuisbatterij kan in deze gevallen wel zorgen voor lokale congestie.

De motivatie om een thuisbatterij aan te schaffen is bovendien niet altijd uitsluitend financieel; aspecten zoals zelfvoorzienendheid en duurzaamheid spelen ook een rol. In dergelijke gevallen zullen de batterijen waarschijnlijk voornamelijk worden ingezet om het eigen verbruik van opgewekte zonne-energie (PV) te verhogen.

Hoewel netbeheerders kanttekening plaatsen bij de inzet van thuisbatterijen, kunnen deze, mits ondersteund door passende regels en prikkels, juist bijdragen aan het verminderen van congestie. Vrijwillige afspraken met aanbieders, het belonen van “netvriendelijk gedrag” en het faciliteren van markten, zoals lokale flexibiliteitsmarkten, kunnen een positieve rol spelen bij het ontlasten van het net. Daarnaast zal het aankomende Time-of-Use-nettarief extra stimulansen bieden voor efficiënt netgebruik. Als veiligheidsmaatregelen kunnen technische oplossingen worden ingevoerd, zoals geavanceerde slimme meters en strengere normen voor omvormers.

Inhoud

Inhoud

1	Inleiding	7
2	Methode	9
3	Resultaten	11
4	Conclusie	33
5	Aanbevelingen	32
6	Bijlage	35

1. Inleiding

1. Inleiding

1.1 Inleiding, doel, scope & definities

Hoewel eerdere studies aantonen dat de business case voor thuisbatterijen ontoereikend is – met een economische terugverdientijd die vaak significant langer is dan de technische levensduur – blijft de markt voor thuisbatterijen groeien. Verschillende aanbieders claimen optimistische terugverdientijden van bijvoorbeeld vijf jaar, wat in strijd lijkt met de bevindingen van onderzoeken zoals die van CE Delft en Witteveen+Bos [1]. Wellicht is de markt te optimistisch, zijn de aannames en modellen uit eerder studies achterhaald of zijn de beweegredenen van de consument voor de aanschaf van een thuisbatterij niet alleen financieel gedreven.

Voor netbeheerders is het echter zeer relevant om inzicht te krijgen in deze ontwikkelingen. Indien de verwachting is dat de marktomvang voor thuisbatterijen zal toenemen kan dit een impact hebben op congestie in het laagspanningsnet. Deze impact is niet alleen afhankelijk van de marktomvang maar des te meer van het verdienmodel van de thuisbatterij (handelen op de onbalansmarkt, verhogen eigen verbruik PV, etc.) en mogelijke randvoorwaarden die (kunnen) worden ingevoerd door netbeheerders en/of de wet- en regelgeving.

Doel

Het doel van het project is om de huidige verdienmodellen en marktomvang te analyseren en inzicht te verkrijgen in toekomstige verdienmodellen en marktontwikkelingen. Op basis van deze analyse wordt een inschatting gemaakt van de potentiële impact op congestie. Als blijkt dat de verwachting is dat dit een negatieve invloed heeft op de congestieproblematiek, zullen mogelijke mitigerende maatregelen worden voorgesteld.

Definities

Definitie van (thuis)batterijen

Een thuisbatterij is een energieopslagsysteem ontworpen voor residentieel gebruik dat elektriciteit opslaat, meestal opgewekt uit hernieuwbare bronnen zoals zonnepanelen of afgenomen van het elektriciteitsnet tijdens daluren. Het stelt huiseigenaren in staat hun energieverbruik efficiënter te beheren door back-upstroom te leveren tijdens stroomonderbrekingen, de afhankelijkheid van het elektriciteitsnet te verminderen en deelname aan energiemarkten mogelijk te maken.

Thuisbatterijen maken vaak gebruik van lithium-ion technologie en zijn geïntegreerd met slimme

energiebeheersystemen om de prestaties te optimaliseren.

Definitie van buurtbatterijen

Het CE Delft rapport definieert een buurtbatterij als "een batterijsysteem dat in de eerste plaats tot doel heeft lokale baten te creëren (zoals opslaan van zonne-energie) of lokale netproblemen op te lossen (i.e. netcongestie). Een buurtbatterij is een installatie die de aansluiting op het elektriciteitsnet niet deelt met andere installaties of gebruikers."

De belangrijkste verschillen tussen thuisbatterijen en buurtbatterijen zijn:

- De grootte, variërend van 100 kW tot 5 MW voor buurtbatterijen en tussen 5 en 10 kW voor thuisbatterijen
- De locatie, die vaak een openbare/gedeelde ruimte is voor buurtbatterijen, terwijl thuisbatterijen op privéterrein worden geplaatst
- Organisatorisch, buurtbatterijen vereisen een gedeeld eigendoms- en beheermodel, uitgebreide samenwerking tussen partijen, en moeten voldoen aan complexere regelgeving. Thuisbatterijen zijn organisatorisch eenvoudiger, omdat eigendom en verantwoordelijkheid volledig bij het individu liggen.

Plug-en-play thuisbatterijen

Plug-en-play thuisbatterijen zijn buiten de scope gehouden van dit onderzoek gezien de beperkte marktomvang, capaciteit en functionaliteit van deze batterij. Een plug-en-play thuisbatterij is een thuisbatterij die je door middel van een stekker kunt aansluiten op het elektriciteitsnetwerk van je woning. De huidige doelgroep van de plug-en-play batterijen vooral mensen met tuinhuisjes en op campings, maar ook op bouwplaatsen en evenementen. Er verschijnen echter nieuwe producten op de markt die zich richten op zowel huurders als huiseigenaren met PV op het dak die hun eigenverbruik willen verhogen.

Definitie van grootschalige batterij

Grootschalige batterijen maken gebruik van technologieën zoals lithium-ion, natrium-zwavel of flowbatterijen en worden meestal beheerd door nutsbedrijven, projectontwikkelaars, of grote industriële spelers.

[1] Thuis- en buurtbatterijen - kansen, knelpunten en beleidsaanbevelingen, CE Delft + Bos & Witteveen (dec. 2023)

2. Methode

2. Methode

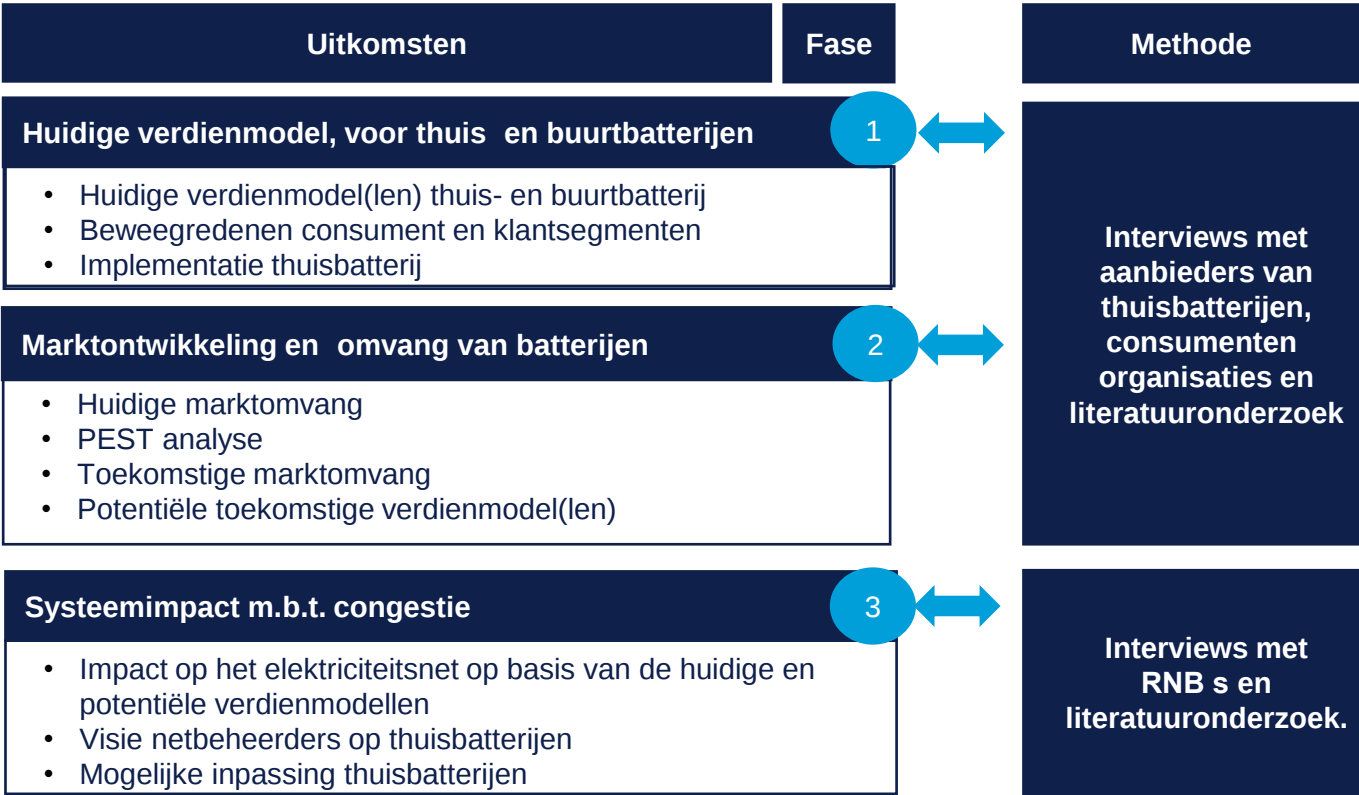
De methode bestaat uit drie fasen, waarin de huidige situatie, toekomstige ontwikkelingen rondom thuisbatterijen en buurtbatterijen en de mogelijke impact op congestie wordt onderzocht.

In fase 1 wordt het huidige verdienmodel en de marktomvang van zowel thuisbatterijen als buurtbatterijen in kaart gebracht. Ook worden de beweegredenen van consumenten om een thuisbatterij aan te schaffen en klantsegmenten in kaart gebracht en hoe de batterij wordt geïmplementeerd. Beide zijn relevant voor de volgende fasen om een inschatting te kunnen geven van de marktomvang maar ook van de mogelijkheden voor bijvoorbeeld sturing van een batterij.

Fase 2 richt zich op het bepalen van de huidige marktomvang en het identificeren van de belangrijkste ontwikkelingen die de markt kunnen beïnvloeden. Door middel van een PEST-analyse (Politiek, Economisch, Sociaal en Technologie) is zowel de impact van deze ontwikkelingen op de bestaande verdienmodellen als de mogelijkheid voor het ontstaan van nieuwe verdienmodellen geëvalueerd. De inzichten uit deze fase geven een indicatie van de potentiële groei van de markt voor thuisbatterijen en buurtbatterijen. De analyses in fase 1 en 2 zijn uitgevoerd op basis van interviews met aanbieders van thuisbatterijen, consumentenorganisaties en een uitgebreid literatuuronderzoek.

In fase 3 wordt, op basis van de verwachte groei van de markt en de uiteenlopende verdienmodellen, een inschatting gemaakt van de impact op netcongestie. De mate van impact is afhankelijk van het verdienmodel dat consumenten en aanbieders omarmen. Deze evaluatie is tot stand gekomen door interviews met regionale netbeheerders te combineren met relevante literatuurstudies.

Daarnaast is er een case studie uitgevoerd van de Duitse markt om daar lessen uit te kunnen trekken.



3. Resultaten

3.1 Verdienmodel thuis- & buurtbatterijen

3.1.1 Huidige verdienmodellen voor thuisbatterijen

In de huidige markt zijn er drie potentiële verdienmodellen voor thuisbatterijen.

Verdienmodel 1: Handel op de passieve onbalansmarkt

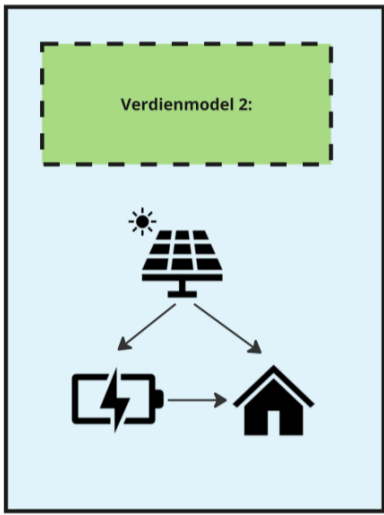
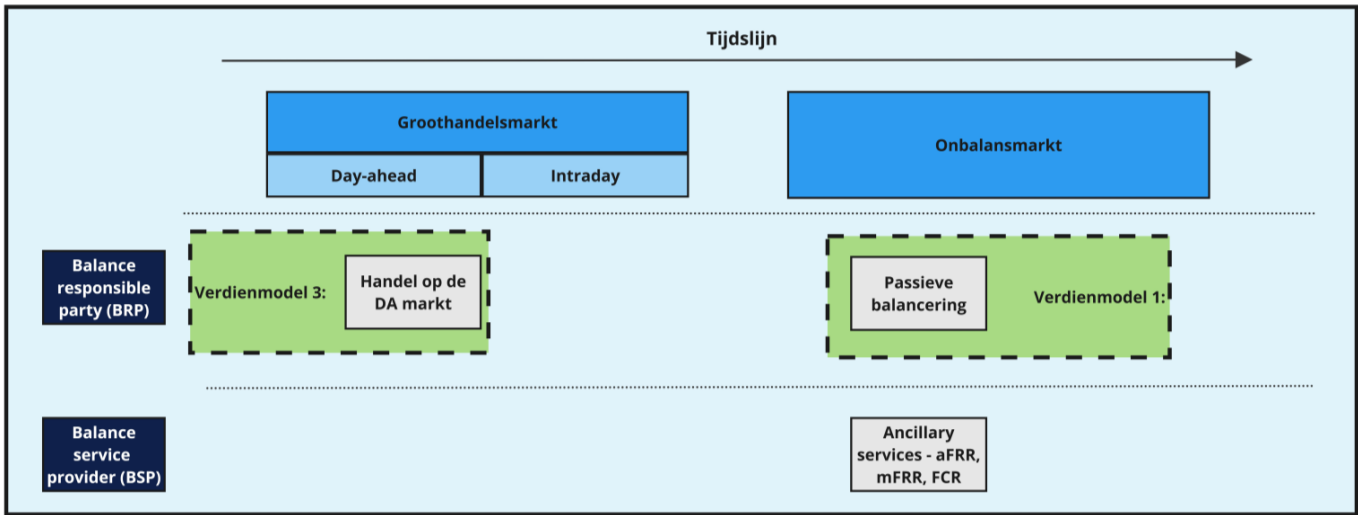
Op basis van de interviews lijkt dit model het meest gangbaar en wordt deze vaak gebruikt om de business case van de thuisbatterij te berekenen. De inkomsten komen voornamelijk voort uit activiteiten op de passieve onbalansmarkt. Balansverantwoordelijke partijen (BRP's) kunnen op basis van bijna real-time informatie beslissen om een onbalans te creëren binnen hun eigen portefeuille, tegengesteld aan de systeemonbalans. Dit helpt om de onbalans van het elektriciteitssysteem te corrigeren. Wanneer achteraf blijkt dat een BRP daadwerkelijk heeft bijgedragen aan het balanceren van het systeem, levert dit meestal financiële opbrengsten op. Aan de andere kant moeten partijen een boete betalen als ze de systeemonbalans hebben vergroot. De passieve onbalansmarkt is echter geen echte markt, maar een verrekeningsmechanisme. Het compenseert het verschil tussen vooraf vastgelegde hoeveelheden elektriciteit die moeten worden afgenomen of ingevoed, en de daadwerkelijk afgenomen of ingevoede hoeveelheden, gebaseerd op de onbalansprijs. Momenteel is dit model het enige dat een positief rendement op investering voor thuisbatterijen kan bieden.

Verdienmodel 2: Verhogen eigenverbruik PV

Bij dit model wordt overtollige elektriciteit van zonnepanelen (PV) opgeslagen voor later gebruik binnen het huishouden. Volgens CE Delft en batterij aanbieders is er momenteel geen positieve businesscase voor thuisbatterijen die enkel worden ingezet om het eigen verbruik te verhogen. Vanaf 2027, wanneer de salderingsregeling wordt afgeschaft, verwachten batterij aanbieders dat er meer stimulansen zullen ontstaan voor eigenaren van zonnepanelen om te investeren in thuisbatterijen en zo hun eigen verbruik te vergroten alhoewel het onzeker is of die voldoende zijn voor een positieve business case aangezien dit het voornaamste verdienmodel is op de Duitse markt en daar de business case zonder salderingsregeling en met subsidies ook nauwelijks of niet positief lijkt uit te pakken (zie bijlage).

Verdienmodel 3: Energiearbitrage

Dit model draait om handel op de day-ahead markt via een dynamisch energiecontract. Wanneer de elektriciteitsprijzen laag zijn, wordt de batterij opgeladen, en bij hoge prijzen wordt de opgeslagen energie verkocht. Hoewel dit een interessante strategie lijkt, levert energiearbitrage momenteel onvoldoende op om de investeringskosten van een batterij te rechtvaardigen.



3.1 Verdienmodel thuis- & buurtbatterijen

3.1.1 Huidige verdienenmodel thuisbatterijen 1/2

Een recent rapport^[1] van CE Delft en Bos & Witteveen stelt dat er nu en in de toekomst geen business case is voor thuisbatterijen. Gebaseerd op de huidige markt is er een inschatting gemaakt van de huidige business case en vergeleken met de getallen uit het rapport.

Batterijkosten

CE Delft rapporteert kosten tussen €1.000,- (5 kWh batterij) en €800,- per kWh (10 kWh batterij) inclusief installatiekosten.^[1] Dit is gebaseerd op NREL 2023 prijzen. We hebben de gemiddelde prijzen per kWh inclusief installatiekosten berekend op basis van 60 thuisbatterijen (van 16 verschillende aanbieders) die momenteel op de markt worden aangeboden.^[2] Veel batterijen hebben een grotere capaciteit dan de batterijen die door CE Delft zijn geanalyseerd. Uit de analyse blijkt dat de kosten per kWh bijna lineair dalen met de toename in capaciteit van de batterij. Kosten voor aanpassingen in het elektrische systeem of andere onverwachte kosten voor het installeren van een thuisbatterij worden echter vaak niet meegenomen in deze prijsschattingen, die waarschijnlijk hoger zijn naarmate de capaciteit van de batterij toeneemt.

Inkomsten

De batterijen verdient nu door middel van handel op de passieve onbalansmarkt (verdienmodel 1). Op de website onbalansmarkt.com kunnen huishoudens hun batterij registreren om onafhankelijk van de batterijaanbieder informatie te geven over de inkomsten. De meerderheid van de geregistreerde thuisbatterijen hebben een capaciteit van 20 kWh, slechts 8 van de 216 thuisbatterijen hebben een capaciteit lager dan 20 kWh en 6 hebben een capaciteit hoger dan 20 kWh. Het is dus veilig om aan te nemen dat de getoonde gemiddelde opbrengsten een goede schatting geven van de opbrengsten voor een batterij van 20 kWh. In dat geval was de gemiddelde opbrengst over de afgelopen 6 maanden €162,- per maand. Zoals te zien in de grafiek hiernaast.

Belastingen

Als je een thuisbatterij hebt en elektriciteit “verkoopt”, wordt je beschouwd als een ondernemer voor de Belastingdienst. Je kunt een uitzondering aanvragen via de kleine-ondernemersregeling

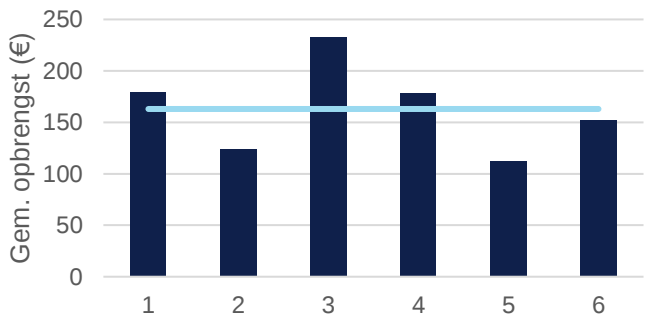
(KOR) waardoor je 21% btw op de aankoop van de thuisbatterij terug kunt krijgen en vrijgesteld bent van het betalen van 21% belasting op de winst. Dit is niet van toepassing als je de batterij gebruikt voor het optimaliseren van eigen gebruik aangezien je dan niet handelt.

Huidige business case

Op basis van de gemiddelde kosten van een 20 kWh batterij van €9.980,- exclusief BTW, de maandelijkse inkomsten van €162,- en de gemiddelde softwarekosten van €10,- per maand, bedraagt de terugverdientijd ongeveer 5,5 jaar. Deze terugverdientijd geldt alleen met de KOR. Zonder de belastingteruggave stijgen de totale kosten naar €12.075,80. Als er ook nog belasting over de winst moet worden betaald, daalt de totale opbrengst per jaar tot €1.535,76. Dit leidt tot een terugverdientijd van 8,5 jaar.

Kosten €/kWh inclusief installatie	CE Delft	Marktprijzen dec. 2024
≤ 5 kWh	€1.000,-	€1.005,-
>5 - ≤10 kWh	€800,-	€723,-
>10 - ≤15 kWh	-	€565,-
> 15 kWh	-	€499,-

Gemiddelde opbrengst per maand



[1] Thuis- en buurtbatterijen - kansen, knelpunten en beleidsaanbevelingen, CE Delft + Bos & Witteveen (dec. 2023)
[2] Thuisbatterij vergelijken. Geraadpleegd in december 2024 op: <https://thuisbatterij.nl/vergelijken/>
[3] Resulten onbalansmarkt. Geraadpleegd in december 2024 op onbalansmarkt.com.

3.1 Verdienmodel thuis- & buurtbatterijen

3.1.1 Huidige verdienenmodel thuisbatterijen ^{2/2}

In de vorige dia lieten we een zeer positief beeld zien, maar met betrekking tot het huidige verdienenmodel bestaan er wel een aantal risico's waar rekening mee moet worden gehouden.

Regeltoestand 2 op de passieve onbalansmarkt

Regeltoestand 2 treedt op wanneer er binnen een kwartier (de onbalansverrekeningsperiode) zowel een overschot als een tekort aan elektriciteit op het net is. Dit gebeurt vaak wanneer grote energieproducenten, zoals zonne- of windparken, hun productie snel aanpassen aan de actuele onbalansprijzen. Stel je voor dat een groot zonnepark plotseling stopt met produceren vanwege negatieve prijzen; een eerder overschot aan elektriciteit kan dan snel omslaan in een tekort. Als veel partijen tegelijkertijd besluiten hun productie aan te passen, verandert de balans op het net drastisch. Deze situatie komt steeds vaker voor door de toename van regelbare capaciteit in de markt, zoals zonne- en windparken die snel aan- of uitgezet kunnen worden.

TenneT moet dan snel reageren om de netstabiliteit te handhaven. Zowel terugregelen (verlagen van de elektriciteitsproductie) als opregelen (verhogen van de elektriciteitsproductie) moet binnen hetzelfde kwartier plaatsvinden. In die situatie moet voor elke onbalansdelta (geladen of ontladen batterijvolume) worden betaald. Het handelsresultaat voor zo'n kwartier is dus nul of negatief.

Om snelle en mogelijk destabiliserende reacties op de onbalansmarkt te voorkomen, heeft TenneT in mei 2024 aangedrongen op een betere naleving van Europese regelgeving door alle deelnemende partijen. Deze eisen houden in dat assets slechts 20% van hun maximale capaciteit per minuut mogen op- of afschakelen. Dit leidde niet tot de nodige resultaten en TenneT besloot daarom de balansgegevens met een vertraging van 5 minuten (in plaats van de huidige 3 minuten) te gaan publiceren, in de hoop dat dit gaat leiden tot een verminderde respons. Deze vertraging zou alleen gelden voor de komende 6 maanden. ^[1] Een toename in het regeltoestand 2 en de reactie van TenneT hierop zet het huidige verdienenmodel voor thuisbatterijen onder druk.

"Wegpoetsen" negatieve prijzen

Momenteel compenseren de meeste batterijaanbieders hun klanten financieel voor de geleden verliezen op de passieve onbalansmarkt. Dit is echter geen contractuele overeenkomst; het is onwaarschijnlijk dat batterijaanbieders dit bedrag kunnen blijven compenseren met een aanzienlijke toename van het aantal thuisbatterijen en een toename van het aantal keren dat Regeltoestand 2 voorkomt.

Additionele onverwachte kosten

Volgens een enquête uitgevoerd door Radar bleek dat bij 8% van de respondenten nog onverwachte kosten bijkwamen. Zo bleken er bij de installatie extra kosten te zijn, bijvoorbeeld doordat er in de meterkast zaken moeten worden aangepast om overbelasting te voorkomen. Of er moest een abonnement worden afgesloten. ^[2]

Conclusie

Investeren in een thuisbatterij is aanzienlijk risicovoller dan wordt gesuggereerd door de huidige batterij aanbieders. De inkomsten met het huidige verdienenmodel (passief handelen op de onbalansmarkt) zijn zeer onzeker, aangezien de passieve onbalansmarkt zeer beperkt is en niet schaalbaar is. Tegelijkertijd zouden er nieuwe verdienenmodellen kunnen gaan ontstaan door veranderende marktomstandigheden en beleids- of regelgevende ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen worden verder besproken in de PEST-analyse (pagina 18).

[1] Solar magazine. TenneT grijpt in vanwege regeltoestand 2: Geraadpleegd in december 2024 op <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i39044/tennet-grijpt-in-vanwege-regeltoestand-2-partijen-varen-nu-lange-tijd-in-de-mist>

[2] Radar. Terugverdiendtijd thuisbatterij te positief voorgesteld en de prestaties soms ook. Geraadpleegd in januari 2025 op <https://radar.avrotros.nl/artikel/terugverdiendtijd-thuisbatterij-te-positief-voorgesteld-en-de-prestaties-soms-ook-61187>

3.1 Verdienmodel thuis- & buurtbatterijen

3.1.2 Huidig verdienmodel voor buurtbatterijen

Momenteel lopen er diverse pilotprojecten met buurtbatterijen die worden beheerd door energiegemeenschappen in samenwerking met RNB's. Deze batterijen worden ingezet om het eigen verbruik van door de gemeenschap beheerde zonne- of windparken te vergroten. In sommige gevallen wordt er in beperkte mate gehandeld op de energiemarkt. Echter, de businesscase van deze projecten wordt grotendeels ondersteund door overheidssubsidies, vaak in samenwerking met ontwikkelaars van hernieuwbare energie. Er is op dit moment dus nog geen gevestigd verdienmodel voor de buurtbatterij.

Belemmeringen voor de ontwikkeling van buurtbatterijen

- **Netaansluiting:** Naast de extra kosten voor een aansluiting op het elektriciteitsnet zorgt dit ook voor een langere aanvraagtermijn voor buurtbatterijen t.o.v. thuisbatterijen. Voor sommige buurtbatterijen kan een netaansluiting worden voorkomen doordat deze achter de meter in bijvoorbeeld een appartementencomplex kan worden aangesloten.
- **Vergunning:** Vergunningsprocedures duren lang en er zijn niet veel juridische precedents voor de ontwikkeling van batterijen op openbare grond. Buurtbatterijen worden normaal gesproken niet op privéterrein geplaatst en kunnen stuiten op weerstand vanuit de buurt, wat het vergunningstraject verder kan vertragen.
- **Veiligheid:** Buurtbatterijen kunnen ook weerstand oproepen m.b.t. veiligheidskwesties, de batterij is groter dan een thuisbatterij en kan dus potentieel een grotere impact hebben t.o.v. thuisbatterijen.
- **Juridische en administratieve obstakels** zoals energiebelasting, netwerktarieven en administratieve kosten om het gedeelde eigendom van de batterij te beheren (bv. contractering, financiering en vergunningen) maken de business case voor gemeenschappelijke batterijen complexer in vergelijking met thuisbatterijen.
- **Verdienmodel:** Alle bestaande buurbatterij projecten zijn gebaseerd op subsidies^[1]. Het potentiële verdienmodel voor een buurtbatterij is vergelijkbaar met de thuisbatterij en is op dit

moment vooral gebaseerd op handel op de onbalansmarkt.

- **Inkomstenverdeling:** Daarnaast is het nog onduidelijk hoe de inkomstenverdeling over de community moet worden georganiseerd met behulp van de buurtbatterij. Het is ook nog niet duidelijk wie de juiste partij is om een dergelijke business case op te stellen: de RNB, de gemeente of een groep bureaus zelf.

Conclusie

Op dit moment is er nog geen verdienmodel voor buurtbatterijen. Buurtbatterijen hebben niet het voordeel wat een thuisbatterij heeft om aan te kunnen worden gesloten op een bestaande aansluiting wat de kosten drukt. Tegelijkertijd kunnen ze niet optimaal gebruik maken van de schaalvoordelen wat grootschalige batterijen wel kunnen. Ook de complexiteit van het organiseren van de kosten en baten en het plaatsen van een batterij in de bebouwde omgeving zorgt voor additionele belemmeringen.

Het feit dat er (nog) geen duidelijk verdienmodel is en dat er meer partijen en belanghebbenden betrokken zijn bij een investeringsbeslissing voor buurtbatterijen, maakt het moeilijker om de business case te ontwikkelen dan voor thuisbatterijen.

Toekomstig verdienmodel/marktomvang

Gezien de buurtbatterij concurreert met zowel de thuisbatterijen als grootschalige opslag is de verwachting dat, gezien de complexiteit van dit model, de markt voor buurtbatterijen niet significant zal gaan toenemen.

[1] Waarom heeft nog niet elke buurt een buurtbatterij? | Change Inc. (2023). Geraadpleegd in december 2024 op <https://www.change.inc/energie/de-buurtbatterij-een-slimme-investering-39750>

3.1 Verdienmodel thuis- & buurtbatterijen

3.1.3 Beweegredenen consument & klantsegmenten

Beweegredenen consument

De afschaffing van de salderingsregeling in combinatie met de terugleverboete heeft de interesse van huishoudens met zonnepanelen aangewakkerd om zich te verdiepen in alternatieve manieren om geld te verdienen met zonnepanelen. De meeste consumenten denken dat ze met een thuisbatterij geld verdienen/bijdragen aan de energietransitie door het eigen verbruik van de geproduceerde zonnestroom te verhogen. Dit wordt ook vaak aangegeven door de batterij aanbieders als reden om te investeren in een thuisbatterij.

Duurzaamheid en zelfvoorzienendheid worden ook genoemd als motivatie om te investeren in een thuisbatterij. Hoewel consumenten ook twijfels/vragen hebben over de duurzaamheid van thuisbatterijen vanwege de schaarste van grondstoffen. Hoewel er geen business case is voor het verhogen van eigenverbruik PV, is dit concept eenvoudig te begrijpen en wekt het de initiële interesse. Het is onduidelijk in hoeverre de consumenten die uiteindelijk een thuisbatterij kopen zich bewust zijn dat de batterij momenteel niet wordt gebruikt om het eigenverbruik te optimaliseren, maar in plaats daarvan wordt gebruikt om te handelen op de onbalansmarkt.

Risico's

De belangrijkste risico's die consumenten ervaren zijn de financiële risico's. Maar ook hier is het onduidelijk of de consumenten goed geïnformeerd zijn over de financiële risico's van het handelen op de onbalansmarkt. Een ander risico dat de consument benoemt is de (brand)veiligheid van de batterij.

Klantensegment

Huishoudens met PV

Momenteel is dit het belangrijkste klantensegment vanwege de hierboven genoemde redenen. Binnen dit segment hebben de meeste huishoudens die in een batterij investeren een bovengemiddeld aantal zonnepanelen en een bovengemiddelde huisgrootte om een thuisbatterij te kunnen plaatsen.

Huishoudens met EV

Er lijkt geen direct verband te zijn met elektrische voertuigen (EV's), behalve dat de eerder genoemde groep vaker een EV bezit. Dit komt doordat zij vaak huiseigenaren zijn met een

aanzienlijke hoeveelheid zonnepanelen, een groep die over het algemeen meer geneigd is om een EV aan te schaffen. Dankzij de salderingsregeling fungeert het elektriciteitsnet momenteel als een batterij, waardoor er weinig prikkel is om het overschot aan zonne-energie overdag op te slaan voor het opladen van een EV. Zelfs zonder de salderingsregeling blijft het gebruik van een thuisbatterij beperkt, omdat de capaciteit ervan slechts een beperkte hoeveelheid energie kan leveren voor het opladen van een EV. Bovendien maken EV's met slim laden het mogelijk om op te laden tijdens perioden met lage elektriciteitsprijzen, wat het verdienmodel van de thuisbatterij verder onder druk zet.

Huishoudens met een koophuis

Hoewel huishoudens met PV op dit moment het grootste klantsegment is, heeft de aanwezigheid van PV geen directe invloed op het verdienmodel van de consument onder de huidige salderingsregeling. Door de salderingsregeling is de waarde van de stroom het gehele jaar gelijk (indien de energieleverancier geen terugleverboete rekent).

Conclusie

De belangrijkste redenen waarom steeds meer consumenten geïnteresseerd zijn in thuisbatterijen heeft te maken met de toegenomen marketinginspanningen van batterij aanbieders, de aanstaande afschaffing van de salderingsregeling en de introductie van de terugleverboete.

Consumenten denken dat een batterij om het eigenverbruik van PV te verhogen een interessante investering (aan het worden) is. De meesten van hen handelen echter uiteindelijk op de onbalansmarkt, of ze volledig geïnformeerd zijn/zich bewust zijn van de financiële risico's blijft onduidelijk.

Het huidige klantensegment is huishoudens met PV, maar met het huidige verdienmodel zou de thuisbatterij vrijwel net zo interessant zijn voor huishoudens zonder PV. Er moet echter worden opgemerkt dat het zeer waarschijnlijk is dat het verdienmodel voor thuisbatterijen in de toekomst zal veranderen (voor het einde van de levensduur van een batterij). Dit zal in de volgende hoofdstukken worden besproken.

3.1 Verdienmodel thuis- & buurtbatterijen

3.1.4. Implementatie

De manier waarop batterijen momenteel worden geïmplementeerd kan zowel een indicatie geven van hoe deze batterijen momenteel worden gebruikt, maar ook wat de mogelijkheden zouden kunnen zijn voor toekomstige verdienmodellen.

Batterijomvormer

Zonnepanelen worden aangesloten op een omvormer die gelijkstroom omzet in wisselstroom. De omvormer voor een batterij moet bidirectioneel zijn (d.w.z. het omzetten van gelijkstroom in wisselstroom en vice versa), ook wel een hybride omvormer genoemd. Momenteel is er daarom vaak een additionele omvormer nodig of wordt de huidige omvormer van de zonnepanelen vervangen door een hybride omvormer. Het voordeel hiervan is dat -afhankelijk van hoe oud de huidige omvormer is- je gehele systeem weer langer zonder problemen blijft functioneren. De gemiddelde omvormer heeft namelijk een levensduur van ongeveer 10 jaar terwijl zonnepanelen langer meegaan.

Intelligentie van batterijen

Afhankelijk van de use-case van de batterij leveren de batterij aanbieders een lokaal energiebeheersysteem voor het huis dat vaak via de cloud wordt bediend.

Vermogen en capaciteit van de thuisbatterijen

Zoals eerder vermeld handelen thuisbatterij momenteel meestal op de passieve onbalansmarkt. Een grotere thuisbatterij kent dan een beter rendement omdat de kosten per kWh dalen bij batterijen met een grotere capaciteit. De grootte van de thuisbatterij wordt meestal beperkt door de huisaansluiting, om zo zonder ingrijpende aanpassingen op de stoppenkast van een huishouden te kunnen worden aangesloten, wat vaak resulteert in een capaciteit van rond de 20 kWh. De verhouding vermogen/capaciteit ligt tussen 0,5 - 1.

Lock-in

Of een consument eenvoudig kan overstappen naar een andere energieleverancier verschilt per batterij aanbieder. Bij 4 van de 16 door ons onderzochte aanbieders is het (nog) niet toegestaan om van leverancier te wisselen, wat dus neerkomt op 25% van de gevallen.

Registratie van batterijen

Sinds april 2019 moeten batterijen verplicht worden geregistreerd via energieleveren.nl, wat RNB's en toezichthouders helpt om de marktexpansie te volgen. Op dit moment ligt het aantal huishoudens met een thuisbatterij naar verluidt onder de 1%, in lijn met de schattingen die eerder in dit rapport zijn gepresenteerd.

Door de cijfers uit het Nationaal Smart Storage Trendrapport 24/25 te vergelijken met de geregistreerde aantallen bij de RNB's blijkt dat lang niet alle batterijen geregistreerd zijn. Het onderzoek telt ongeveer 39.000 geïnstalleerde batterijen in Nederland, terwijl RNB's aantallen tussen de 14.000 en 15.000 rapporteren. De discrepantie kan te wijten zijn aan fouten in de registratie of fouten in de aantallen die in het trendrapport over opslag worden vermeld.

Lokalisatie thuisbatterijen

Aangezien het verplicht is om je thuisbatterij te registreren, wat betekent dat in principe alle batterijen moeten kunnen worden gelokaliseerd op het adres/(slimme) meter van het huishouden.

Conclusie

Gezien de technische specificaties en verplichte registratie van de thuisbatterij zou een thuisbatterij nauwkeurig kunnen worden gelokaliseerd en potentieel op afstand kunnen worden gestuurd. Dit is vooral relevant voor thuisbatterijen die handelen op de energiemarkten, en minder voor thuisbatterijen die geoptimaliseerd zijn voor het verhogen van eigen gebruik.

Hoewel een thuisbatterij vaak niet direct kan worden aangesloten op de bestaande omvormer van zonnepanelen, kan het vervangen van deze omvormer door een hybride variant een aantrekkelijke optie zijn. Hiermee kunnen de totale systeemkosten enigszins worden verlaagd.

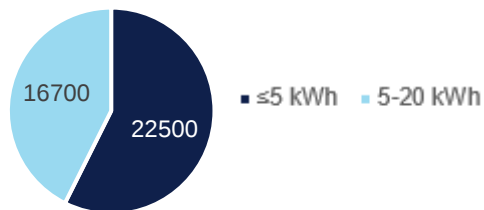
3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.1 Huidige marktomvang

In 2023 bereikte de markt voor thuisbatterij 39.200 eenheden, wat betekent dat 0,5% van alle huishoudens een batterij heeft geïnstalleerd^[1]. De gegevens suggereren dat de meeste consumenten kleinere batterijen bezitten, terwijl uit interviews met batterij aanbieders blijkt dat velen kiezen voor de grootste thuisbatterij (20 kWh) die zonder aanpassingen op de meterkast kan worden aangesloten aangezien grotere batterijen bijzonder aantrekkelijk zijn voor het handelen op de onbalansmarkt. Per kWh zijn ze goedkoper terwijl de inkomsten per kWh onafhankelijk zijn van de grootte van de batterij. Dit is ook te zien op de website onbalansmarkt.com, waar slechts 4,4% van de batterijen een capaciteit van minder dan 20 kWh heeft en slechts 1,1% een capaciteit van 5 kWh. [2] Dit zijn de cijfers voor de batterijen die handelen op de onbalansmarkt en dit geldt dus niet per definitie voor alle thuisbatterijen.

Het verschil tussen het aantal in het trendrapport en de uitkomsten uit de interviews komt waarschijnlijk door methode van het trendrapport [1] om respondenten te vragen naar het aantal verkochte batterijsystemen in plaats van het aantal afzonderlijke modules. Omdat fabrikanten vaak niet de partij zijn die de thuisbatterij installeert, hebben ze waarschijnlijk vaak het aantal modules gerapporteerd (in plaats van het systeem), wat betekent dat een enkele consument meerdere modules van 5 kWh kan hebben geïnstalleerd om tot een totaal van 20 kWh te komen. Dit in acht nemend zou het daadwerkelijke aantal ergens tussen de door de RNB's gerapporteerde aantallen (14.000-15.000) en de aantallen in het trendrapport (39.000) liggen.

Aantal thuisbatterijen^[1]



[1] DNE Research & Solar 365 - Smart storage trendrapport (2024)

[2] Resultaten onbalansmarkt geraadpleegd in december 2024 op onbalansmarkt.com

[3] Rijksoverheid. Eigenaarbewoners en hun woonsituatie. Geraadpleegd in december 2024 op <https://www.woononderzoek.nl/mosaic/dashboard/3--eigenaar-bewoners-en-hun-woonsituatie>

Klantensegment

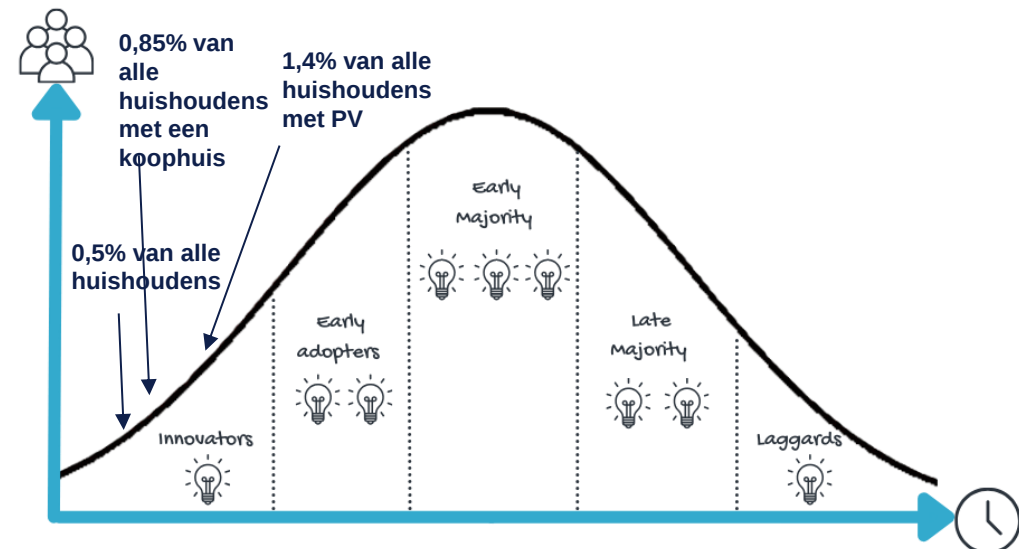
Klant met zonnepanelen

Het belangrijkste klantsegment is huishoudens met PV, als we dit als enige klantsegment beschouwen, betekent dit dat 1,4% van deze groep op dit moment een thuisbatterij bezit.

Huiseigenaren

Aangezien de handel op de onbalansmarkt geen zonnepanelen vereist, zou het potentiële klantsegment breder kunnen zijn. Als we alleen rekening houden met huiseigenaren, met uitzondering van huurders die minder geneigd zijn om te investeren in (min of meer) permanente oplossingen voor de lange termijn, zou de doelgroep ongeveer 4,58 miljoen huishoudens zijn^[2]. Gerelateerd aan doelgroep zou 0,85% momenteel een batterijsysteem geïnstalleerd hebben.

Rekening houdend met deze klantsegmenten en erkennend dat de huidige marktomvang waarschijnlijk een overschatting is, kan worden geconcludeerd dat de huidige markt nog steeds relatief klein is.



3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST-Analyse

Hieronder is een overzicht van alle factoren die worden behandeld in de PEST-analyse weergegeven, de uitwerkingen hiervan kan worden gevonden op de volgende pagina's.

Politiek / beleid				Economisch				Sociaal				Technisch			
Factor	Positieve/negatieve invloed	Waarschijnlijkheid (2030)	Verwachte impact	Factor	Positieve/negatieve invloed	Waarschijnlijkheid in 2030	Verwachte impact	Factor	Positieve/negatieve invloed	Waarschijnlijkheid in 2030	Verwachte impact	Factor	Positieve/negatieve invloed	Waarschijnlijkheid in 2030	Verwachte impact
Afschaffing van saldering	VM 1: -	Zeer waarschijnlijk		Groeï potentiële inkomsten op de onbalansmarkt	VM 1: Neutraal	Waarschijnlijk		Sociale invloed	+	Waarschijnlijk		Kosten reductie batterij	++	Zeer waarschijnlijk	
	VM 2: ++														
Beleid om dubbele belasting voor thuisbatterijen te voorkomen	VM 1+3: ++	Onwaarschijnlijk		Ontwikkeling van nieuwe markten (lokale flexibiliteitsmarkt)	+	Onwaarschijnlijk		Meer transparantie over inkomsten en risico's van de thuisbatterij	VM 1: -	Waarschijnlijk		Kosten reductie batterijsoftware	+	Zeer waarschijnlijk	
	VM 2: --														
Invoering ToU- nettarif	VM 1 +3 : -	Waarschijnlijk		Groeï potentiële inkomsten CM	+	Waarschijnlijk		Toename bezorgdheid veiligheidsrisico's	-	Neutraal/waarschijnlijk		Toename levensduur thuisbatterij	+	Waarschijnlijk	
	VM 2: +														
Beperkingen handel onbalansmarkt	VM 1: -	Waarschijnlijk		Toenemende volatiliteit van elektriciteitsprijzen	VM 1 + 2: ++	Waarschijnlijk		Legenda VM 1: Handel op de passieve onbalansmarkt VM 2: Verhogen eigenverbruik PV VM 3: Energiearbitrage Zeer negatieve impact Negatieve impact Neutraal Positieve impact Zeer positieve impact							
	N.v.t.				VM 3: -										
Subsidies voor thuisbatterijen	++	Onwaarschijnlijk		Afname van (hoogte) terugleverboete	VM 1+ 3: +	Zeer waarschijnlijk									
					VM 2: -										
Toename (onafhankelijke) aggregatie	+	Waarschijnlijk		Ontwikkeling van andere concurrerende technologieën	VM 1+3:	Waarschijnlijk									
					VM 2: -										
Oplossing voor congestie in LS-net	+	Neutraal													

3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse – politieke/beleidsfactoren ^{1/3}

Afschaffing van de salderingsregeling

Hoewel dit een van de belangrijkste redenen is voor de groeiende belangstelling voor thuisbatterijen, zal dit voor het huidige verdienmodel "handel op de passieve onbalansmarkt" een negatief effect hebben op de inkomsten van de batterij omdat er dubbele belastingen moeten worden betaald (zie hieronder), maar ook omdat de terugleverprijs (vast) voor elektriciteit doorgaans lager is dan de afnameprijs.

Voor het inkomstenmodel "energiearbitrage" zal dit, afgezien van de dubbele belasting, geen bijkomende negatieve impact hebben, aangezien het model geoptimaliseerd is om te laden tijdens lage elektriciteitsprijzen op de markt en te ontladen bij hogere prijzen.

Voor het inkomstenmodel "verhogen eigenverbruik PV" zal het een positieve impact hebben.

Beleid om dubbele belasting voor thuisbatterijen te voorkomen

Batterijen die worden opgeladen via het elektriciteitsnet en vervolgens worden ontladen door teruglevering aan het elektriciteitsnet, betalen BTW en energiebelasting voor het opladen. Dit wordt vaak "dubbele belasting" genoemd omdat de teruggeleverde elektriciteit ergens anders wordt verbruikt en dus voor een tweede keer aan BTW/energiebelasting wordt onderworpen. Net gekoppelde batterijen zijn vrijgesteld van deze belasting, maar batterijen achter de meter niet. Momenteel is hier nog geen sprake van vanwege de salderingsregel (waarbij belastingen worden weggestreep), dit zal echter veranderen zodra de salderingsregeling is afgeschaft.

Het ministerie van Financiën heeft onderzocht hoe dubbele belasting voor de thuisbatterij voorkomen kan worden en is tot de conclusie gekomen dat er geen eenvoudige oplossing is voor het vermijden van dubbele belasting door de vermenging van elektriciteit.^[1] Vermenging treedt op wanneer elektriciteit zowel wordt afgenomen van het net als via dezelfde aansluiting wordt terug geleverd, terwijl er achter de meter mogelijk (zonne)energie is opgewekt. In dergelijke situaties is het onduidelijk welk deel van de elektriciteit in aanmerking komt voor vrijstelling of teruggaaf.

Volgens het ministerie van Financiën [1] zou een mogelijke oplossing: (a) aanzienlijke aanpassingen aan de meetapparatuur bij consumenten vereisen, (b) extra administratieve lasten met zich meebrengen voor zowel consumenten als energieleveranciers, en (c) grote wijzigingen in het energiebelastingstelsel vereisen, waardoor de uitvoering van de energiebelasting door de

Belastingdienst extra onder druk komt te staan.

Dit heeft vooral invloed op de verdienmodellen "handel op de passieve onbalansmarkt" en "energiearbitrage" omdat er bij deze verdienmodellen meer wordt gehandeld (dus meer elektriciteit wordt in- en verkocht). De business case voor het verdienmodel "verhogen eigenverbruik PV" zou t.o.v. de andere modellen toenemen omdat deze belastingen kunnen worden vermeden door de eigen geproduceerde elektriciteit op te slaan en later te gebruiken.

Gezien de complexiteit van een mogelijke oplossing wordt het onwaarschijnlijk geacht dat deze op korte termijn zal worden geïmplementeerd, ook al leidt de huidige vrijstelling voor grootschalige batterijen tot een concurrentievoordeel voor deze batterijen.

Invoering van time-of-use nettatarief (ToU)

De RNB's hebben een ToU-nettarief voorgesteld, de verwachting is dat deze maatregel in 2029 in de wet/netcode wordt geïmplementeerd. Voor de impact van de ToU-nettarief hebben we gekeken naar de impact wanneer de salderingsregeling al is afgeschaft. Volgens de studie van CE Delft is dit de impact op de verschillende verdienmodellen:^[2]

- Handel op de onbalansmarkt: Het ToU-nettarief verlaagt de inkomsten door de hogere afnameprijs.
- Verhogen eigenverbruik PV: De invoering van het ToU-nettarief zal een positieve impact hebben op de BC. Volgende CE Delft zullen de inkomsten een factor 1,5-2 keer hoger worden in vergelijking met de situatie zonder het tarief. Dit komt doordat het netwerktarief op bepaalde momenten hoger zal zijn (wat samenvalt met een typische hoge vraag van huishoudens) welke kan worden ingevuld met de elektriciteit van de batterij. Een huishouden met een thuisbatterij profiteert er dus van dat de batterij elektriciteit kan leveren op momenten met een hoog tarief (tijdsgebaseerde aspect) en doordat de totale vraag afneemt (volumetrische aspect). Dit tarief is dus voor dit verdienmodel financieel interessanter dan het huidige vaste netwerktarief.
- Energiearbitrage: Het ToU-nettarief zal het inkomstenmodel verlagen, voornamelijk omdat de afnameprijs het grootste deel van het jaar hoger is dan het teruglevertarief.

[1] ESNL. Uitvoerbaarheid staat dubbele energiebelasting voor thuisbatterijen in de weg. (Augustus 2023) Geraadpleegd op <https://www.energystoragenl.nl/uitvoerbaarheid-staat-dubbele-energiebelasting-voor-thuisbatterijen-in-de-weg/>

[2] Netbeheer Nederland. Impact van ToU nettatarief op thuisbatterijen, elektrische auto's en netcongestie, (Nov. 2024) Geraadpleegd op: <https://www.netbeheernederland.nl/publicatie/impact-van-time-use-nettarief-op-thuisbatterijen-elektrische-autos-en-netcongestie>

3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse – politieke/beleidsfactoren 2/3

Beperkingen op de handel op de onbalansmarkt

Het beperken van de handel op de onbalansmarkt op bepaalde momenten is een belangrijk speerpunt voor de RNB's om ervoor te zorgen dat de groei van thuisbatterijen geen ernstige gevolgen heeft voor congestie. Op dit moment is de insteek om dit op vrijwillige basis in te voeren, NBNL is in gesprek met verschillende marktpartijen en het ministerie om eenvoudige regels op te stellen, zoals het niet toestaan van het opladen van thuisbatterijen tijdens de avonduren. De eerste resultaten worden verwacht in Q1 van 2025. Wellicht wordt dit op den duur verplicht en opgenomen in de netcode.

Subsidies voor thuisbatterijen

Subsidies voor thuisbatterijen zullen waarschijnlijk niet (op korte termijn) worden ingevoerd. Volgens minister Hermans: "De maatschappelijke baten van thuis- en buurtbatterijen zijn beperkt en de kosten hoog. Om die reden overweeg ik geen regeling om thuis- en buurtbatterijen te stimuleren" ^[1] Ze concludeert verder dat als er al sprake zou zijn van stimulering van batterijen, dit niet zozeer zou zijn voor de aanschaf ervan, maar voor de manier waarop ze worden gebruikt. RNB's sluiten de invoering van subsidies voor batterijen niet uit, maar alleen op voorwaarde dat er een effectieve regeling is.

Toename van (onafhankelijke) aggregatie

Een verdere toename van aggregatie op de Nederlandse elektriciteitsmarkten zal op twee manieren een positief effect hebben op batterijen: 1) door ook consumenten met een vast contract (geen dynamisch contract) te laten profiteren van arbitrage op de groothandelsmarkt met een thuisbatterij, en 2) door een geaggregeerde portefeuille van thuisbatterijen toegang te geven tot het kunnen aanbieden van balanceringsdiensten. De verschillende balanceringsmarkten, FCR, aFRR, mFRR, hebben minimale biedgroottes, respectievelijk 1 MW, 1 MW en 20 MW. Dit betekent dat thuisbatterijen, meestal met een capaciteit van minder dan 10 kW, alleen op geaggregeerde basis aan deze markten kunnen deelnemen. Een geïnterviewde batterij aanbieder vermeldde expliciet de toetredingsdrempels van FCR, zoals de grote minimale biedcapaciteit en het intensievere proces van assetkwalificatie bij de TSO, waaruit blijkt dat dit nog steeds een

drempel is.

De Europese regelgeving bevordert eveneens (onafhankelijke) aggregatie. Onafhankelijke aggregatie houdt in dat een onafhankelijke aggregator, als derde partij, de flexibele capaciteit van elektriciteitsverbruik, -opslag en/of -opwekking van verschillende gebruikers of producenten bundelt, los van de energieleverancier die elektriciteit aan de klanten van de aggregator levert. Hierdoor wordt de toetreding tot deze markten verder vereenvoudigd.

Oplossing voor congestie in LV-netwerken - nieuwe aansluitingen of verzwaren van bestaande aansluitingen

Thuisbatterijen kunnen worden gebruikt om de piekcapaciteit van nieuwe netaansluitingen te verlagen, waardoor RNB's nieuwe contracten voor LV-aansluitingen kunnen toekennen, zelfs in gebieden met congestie. Dit zou meer nieuwe aansluitingen mogelijk maken. RNB's zoals Alliander en Stedin plannen enkele pilots waarbij de netaansluitcapaciteit van een nieuwe wijk lager wordt gedimensioneerd dan de geschatte piekvraag. De RNB zorgt voor de aansluiting, het is echter de verantwoordelijkheid van de buurt/ontwikkelaar om onder de maximale aansluitcapaciteit te blijven, met behulp van thuisbatterijen maar ook met andere slimme elektrische apparaten. ^[2] Een soortgelijk gebruik van thuisbatterijen kan worden toegepast op bestaande aansluitingen die verzaamd zouden moeten worden. De extra capaciteit die in deze gevallen nodig is (bijv. voor een EV of een warmtepomp) is meestal veel groter dan wat de huidige thuisbatterijen op de markt kunnen leveren. Daarom wordt deze toepassing van batterijen beschouwd als een beperkte drijvende kracht voor de markt.

[1] Energieia. Hermans ziet geen heil in subsidiëring batterijen. (Aug. 2024) Geraadpleegd op: <https://energieia.nl/hermans-ziet-geen-heil-in-subsidiering-batterijen/>

[2] Liander. Balanswijk (2024) Geraadpleegd op <https://www.liander.nl/voor-projectontwikkelaars/balanswijk>

3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse – politieke/beleidsfactoren ^{3/3}

Additionele ontwikkelingen om in de gaten te houden maar die naar verwachtingen minder waarschijnlijk zijn op de korte termijn en/of weinig impact hebben. Om deze reden zijn deze daarom ook niet meegenomen in de PEST.

Directe aansturing van batterijen via slimme meters

Momenteel kunnen RNBs thuisbatterijen niet direct aansturen, maar alleen op aansluitingsniveau. In noodsituaties kunnen ze het vermogen op een aansluiting verlagen, waarna het home energy management systeem moet beslissen welk apparaat minder vermogen krijgt. Dit voegt complexiteit toe, omdat consumenten hun apparaten vaak niet zelf beheren, maar via een derde partij. Desondanks verwachten RNB's dat het aansturen van thuisbatterijen tegen 2030 mogelijk zou kunnen zijn en als laatste redmiddel kan worden gebruikt bij congestie.

Aftoppen van maximale terugleververmogen

De wet- en regelgeving zou restricties kunnen plaatsen op het maximale vermogen dat een thuisbatterij aan het net kan terugleveren. Dit is vergelijkbaar met de voorwaarden die worden gesteld in de volgende SDE++ ronde, waarbij alleen zonnestroomprojecten gehonoreerd worden die op 50 procent van het piekvermogen worden aangesloten. Deze optie wordt op dit moment nog niet specifiek overwogen voor batterijen.

Non-firm aansluitovereenkomst

Deze optie is momenteel nog niet beschikbaar voor kleine aansluitingen. RNBs achten deze optie minder effectief dan het implementeren van het ToU nettarief.

3.2. Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse – Economische factoren ^{1/2}

Groei potentiële inkomsten op de onbalansmarkt

Uit een studie van CE Delft blijkt dat de huidige marktomvang voor de passieve onbalansmarkt 220 MW bedraagt en naar verwachting zal groeien tot 500 MW ^[1]. Hoewel dit een aanzienlijke stijging is, lijkt er op dit moment al voldoende flexibel aanbod beschikbaar te zijn. Er is namelijk een significante toename te zien in het aantal momenten waarop "regeltoestand 2" voorkomt, namelijk tot 15% van de tijd, het hoogste percentage sinds 2008 ^[2].

De routekaart Flexibiliteit van TenneT toont de verwachte toename van de onbalansmarkt (grijs in de grafiek, aangegeven als system balancing). Conceptueel kan de passieve onbalansmarkt gezien worden als de "real-time" wholesale markt, maar aangezien dit mechanisme (bij de beoogde werking) de noodzaak tot inzet van ancillary services verlaagt, scharen we de passieve onbalansmarkt onder system balancing. Zoals te zien is in deze grafiek is dat een groei van de onbalansmarkt wordt verwacht, maar zeer beperkt ^[3]. Hoewel aan de ene kant wordt verwacht dat verdere integratie van hernieuwbare energie in het systeem zal leiden tot meer onbalans, is het ook redelijk om te verwachten dat de huidige, reeds goed gevestigde marktdeelnemers hun prognoses verder zullen optimaliseren, alsmede de intraday-handel zullen intensifiëren, waardoor de totale onbalans in het systeem per saldo stabiel blijft.

Technologieën, zoals batterijen, wind/PV en in de toekomst elektrische laden/V2G/elektrische verwarming zullen zowel worden ingezet op de passieve onbalansmarkt als voor de ancillary services. De verwachting is dat alleen grootschalige batterijen al voldoende zullen zijn om deze markten te verzadigen.

Ontwikkeling van andere markten (bijv. lokale flexibiliteitsmarkt)

In april 2024 lanceerde UKPN een day-aheadmarkt voor flexibiliteit. 40% van hun gecontracteerde flexibiliteit is nu afkomstig van residentiële bronnen. De minimale biedgrootte is 10 kW, dit kan door een apparaat worden aangeboden of geaggregeerd, zolang het vermogen zich in dezelfde zone bevindt. Als er minder flexibiliteit beschikbaar is, moet een derde partij worden gecontracteerd.

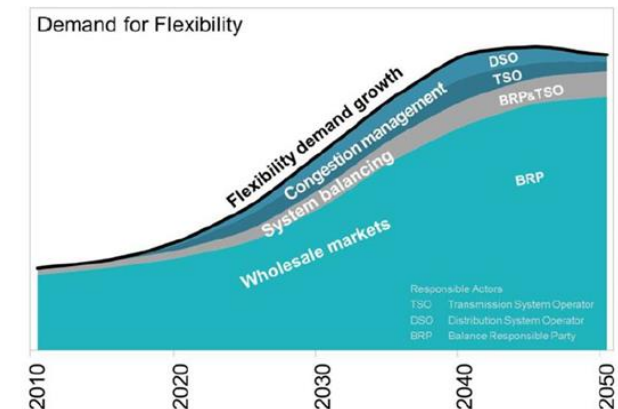
Er zijn verschillende vergoedingen voor de verschillende soorten diensten, zoals een capaciteitsvergoeding voor de dienst die stand-by moet staan en een vergoeding indien de asset

geactiveerd wordt. De prijzen hiervan verschillen per locatie ^[4].

De Nederlandse RNB's verwachten niet dat er in de nabije toekomst een lokale flexibiliteitsmarkt voor laagspanning zal worden ontwikkeld. De belangrijkste uitdagingen zijn de naar verwachting onvoldoende flexibiliteit op het niveau van de huishoudens, beperkte inzicht in het laagspanningsnet en een huidige focus op het sturen van individuele apparaten achter de meter, die wellicht tegengestelde prikkels achter een aansluiting kunnen ontvangen.

Groei potentiële inkomsten in CM

De partijen die handelen op de congestiemarkten, zogenaamde Congestie Service Providers (CSP) zijn vooralsnog vaak grote industriële partijen of energieproducenten. In beginsel kunnen ook portfolio's van thuisbatterijen hierin participeren, mits er voldoende volume aanwezig is in specifieke gebieden. Daarbij kan dit momenteel alleen door de energieleveranciers aangeboden worden, aangezien het benodigde regulatorische kader voor onafhankelijke aggregatoren (CSPs) nog niet aanwezig is. Dit biedt op termijn kansen als aanvulling op de beschreven verdienmodellen, zeker als dit de vorm krijgt van een capaciteitsvergoeding zoals bij een "Capaciteitsbeperkend contract".



Bron: TenneT Flexibility Roadmap, 2018.

[1] CE Delft. Thuisbatterijen in de energietransitie. (Oktober 2023) Geraadpleegd op: https://ce.nl/wp-content/uploads/2023/11/CE_Delft_220408_Thuisbatterijen-in-de-energietransitie_Def.pdf

[2] Solar magazine. TenneT grijpt in vanwege regeltoestand 2: Geraadpleegd in december 2024 op <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i39044/tennet-grijpt-in-vanwege-regeltoestand-2-partijen-varen-nu-lange-tijd-in-de-mist>

[3] ACM. Verkenning belemmeringen rol aggregator. (April 2019). Geraadpleegd op <https://www.acm.nl/sites/default/files/documents/2019-04/verkenning-belemmeringen-rol-aggregator.pdf>

[4] UK Power networks. Flexibility. Geraadpleegd op <https://dso.ukpowernetworks.co.uk/flexibility/>

3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse – Economische factoren 2/2

Toename van de volatiliteit van de elektriciteitsprijzen

Aangezien de toekomstige volatiliteit van de elektriciteitsprijzen zeer moeilijk te voorspellen is, zijn de ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt van de afgelopen 5 jaar geanalyseerd. Zoals te zien is in de grafiek rechts, namen de prijzen en de prijsvolatiliteit significant toe in 2022 als gevolg van de energiecrisis. Lagere gasprijzen droegen op hun beurt bij aan lagere prijzen in heel 2023, aangevuld met een zachte winter en energiebesparende maatregelen. De prijsvolatiliteit nam ook aanzienlijk af, maar is nog steeds hoger dan vóór de crisis. [1] Analisten verwachten over het algemeen een aanhoudend hoge prijsvolatiliteit op korte termijn door geopolitieke onzekerheid, uitdagingen bij de integratie van hernieuwbare energie en schommelende aardgasprijzen. Op de middellange tot lange termijn zou de situatie zich kunnen stabiliseren naarmate de netinfrastructuur, opslag technologieën en marktmechanismen verbeteren.

Afname van (hoogte) terugleverboete

Terugleverboetes worden opgelegd door energieleveranciers wanneer een huishouden elektriciteit teruglevert aan het elektriciteitsnet. Met de salderingsregeling mogen huishoudens de teruggeleverde elektriciteit verrekenen met het eigen verbruik, dit betekent echter dat de energieleveranciers op die momenten een duur elektriciteitsstarief vergoeden. Om het gat te dichten, brengen sommige energieleveranciers terugleverboetes in rekening. Met de afschaffing van de salderingsregeling zal dit bedrag waarschijnlijk afnemen of niet meer van toepassing zijn (vooral bij dynamische elektriciteitscontracten).

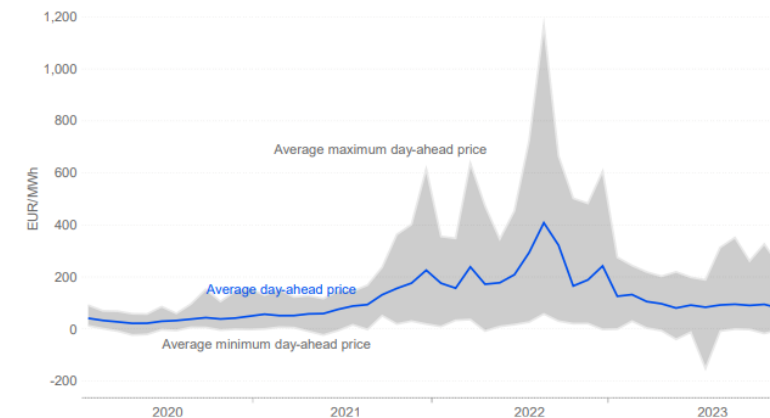
De afname van de terugleverboete zal vooral een negatief effect hebben op het verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV”, omdat de stimulans om de zelf opgewekte elektriciteit te verbruiken iets zal afnemen. Het zal daarentegen een positief effect hebben op het verdienmodel “handel op de passieve onbalansmarkt” en “energiearbitrage” doordat in deze modellen er meer terug wordt geleverd aan het net (op dit moment is de terugleverboete nog onafhankelijk van het moment dat er teruggeleverd wordt), een lagere terugleverboete is dus gunstiger. Indien de terugleverboete daadwerkelijk gekoppeld gaat worden aan het moment waarop er wordt teruggeleverd zal deze boete waarschijnlijk een stuk lager liggen/niet van toepassing zijn in het verdienmodel “energiearbitrage” doordat de elektriciteit alleen zal worden verkocht op moment met een hoge prijs.

Ontwikkeling van andere concurrerende technologieën (warmteopslag/elektrisch voertuig)

In het verdienmodel “handel op de passieve onbalansmarkt” en “energiearbitrage” kunnen verschillende technologieën, zoals batterijen en elektrische voertuigen (EV's), tegelijkertijd handelen op de onbalansmarkt en/of groothandelsmarkt. De limiet hiervoor wordt echter bepaald door de capaciteit van de netaansluiting van het huishouden. Een belangrijk voordeel van de thuisbatterij is dat deze altijd beschikbaar is, in tegenstelling tot een EV.

Hetzelfde geldt voor het gebruik van een EV-batterij om het eigenverbruik van PV te optimaliseren. Overdag, tijdens de piek van de zonneproductie, is de EV vaak niet aangesloten op het elektriciteitsnet van het huishouden (i.v.m. woon-werkverkeer) waardoor deze minder geschikt is voor het opslaan van PV.

Het verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV” kan afnemen indien een huishouden gebruik maakt van warmteopslag. In dit geval zou de eigen opgewekte elektriciteit kunnen worden gebruikt om warmte te produceren, welke kan worden opgeslagen. Deze concurrentie tussen warmte of elektrische opslag is het meest uitgesproken in de winter wanneer de warmtevraag hoger is. In de zomer, met een lage warmtevraag en hoge PV productie, is warmteopslag minder relevant. Warmteopslag is dus minder geschikt voor het “opslaan” van PV.



[1]] ACER. Key developments in EU electricity wholesale markets (Maart 2024). Geraadpleegd op https://www.acer.europa.eu/sites/default/files/documents/Publications/ACER_2024_MMR_Key_developments_electricity.pdf

3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse – Sociale factoren

Sociale invloed

Sociale invloed kan mogelijk een rol spelen in de adoptiegraad van thuisbatterijen, vergelijkbaar met de invloed die het had op PV in Nederland. Wanneer mensen zien dat hun burens of collega's thuisbatterijen installeren, creëert dit zichtbaarheid en bouwt het vertrouwen in de technologie op. Mond-tot-mond aanbevelingen en de normalisatie van thuisbatterijen als een slimme of duurzame keuze kunnen anderen aanmoedigen om dit voorbeeld te volgen. Bovendien kan adoptie de onzekerheid verminderen door echte voordelen aan te tonen, zoals inkomsten uit batterijen of energieonafhankelijkheid, waardoor men eerder geneigd kan zijn om te investeren. Hoewel dit effect nog niet op grote schaal is waargenomen voor thuisbatterijen, heeft het de potentie om de adoptie te versnellen.

Meer transparantie over inkomsten en investeringsrisico

Consumentengroepen hebben de indruk dat batterij aanbieders geen volledig en transparant beeld geven van de manier waarop de inkomsten uit onbalansmarkten worden berekend. De bewering is dat veel schattingen van batterij aanbieders gebaseerd zijn op het platform [Onbalansmarkt.com](https://onbalansmarkt.com). Op deze website kunnen thuisbatterij eigenaren de batterij koppelen waardoor de opbrengsten worden laten zien, deze input is niet geverifieerd. De bezorgdheid is ook gebaseerd op het feit dat de huidige inkomsten in de toekomst worden geprojecteerd, zonder rekening te houden met marktontwikkelingen en ontwikkelingen in de regelgeving. De perceptie is dat investeringen in thuisbatterijen die actief zijn op de onbalansmarkten moeten worden behandeld als een financieel product en dus onder toezicht zouden moeten staan van de AFM, niet van de ACM, aangezien de thuisbatterij wordt gezien als een risicovolle investering met een hoge onzekerheid. Gezien de groeiende belangstelling voor thuisbatterijen lijkt het zeer waarschijnlijk dat er meer transparantie zal worden gevraagd en/of geboden door consumentengroepen.

Toenemende bezorgdheid over de veiligheid

Een toename van de bezorgdheid over de veiligheid van thuisbatterijen kan mogelijk de groei vertragen en leiden tot strengere regelgeving, wat de markt op verschillende manieren beïnvloedt:

- Aarzeling van de consument: In het oog springende incidenten, zoals batterijbranden of -storingen, kunnen het publiek bewuster maken van de veiligheidsrisico's, waardoor

consumenten voorzichtiger worden bij het aanschaffen van een thuisbatterij.

- Strengere voorschriften en normen: Veiligheidsoverwegingen zouden kunnen leiden tot de invoering van strengere normen voor installatie, ontwerp en onderhoud. Hoewel dit de algemene veiligheid zou verbeteren, zou het ook de kosten voor fabrikanten en installateurs kunnen verhogen.
- Verzekeringsuitdagingen: De premies voor de verzekering kunnen stijgen voor huishoudens met een thuisbatterij, of verzekeraars kunnen extra eisen stellen aan de dekking.

Een toename van de bezorgdheid over de veiligheid, wat niet onwaarschijnlijk lijkt, zou een negatief effect kunnen hebben op de adoptiegraad van thuisbatterijen.

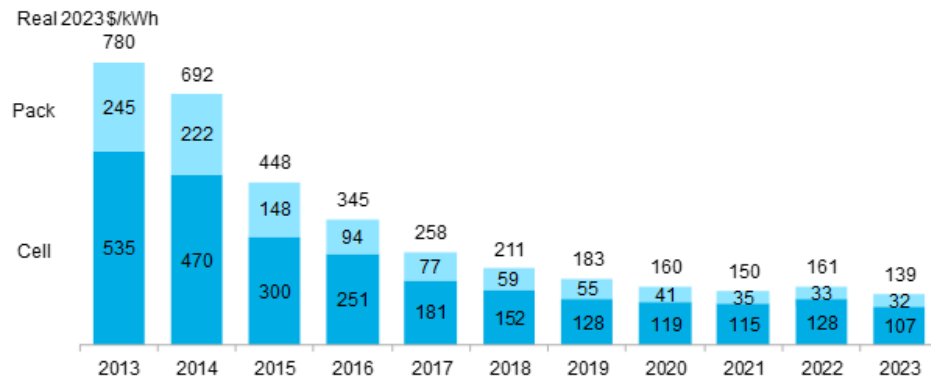
3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse – Technische factoren

Lagere batterijkosten

Lithium-ionbatterijmodules bevinden zich op record lage prijzen. Volgens Bloomberg^[1] wordt dit voornamelijk veroorzaakt door overproductie, schaalvoordelen, lage metaal- en componentprijzen, het gebruik van goedkopere lithium-ijzer-fosfaat (LFP) batterijen en minder verkoop van EV's dan verwacht. Doorlopende investeringen in R&D, verbeteringen in het productieproces en capaciteitsuitbreiding in de hele toeleveringsketen zullen de komende tien jaar verder bijdragen aan het verlagen van de kosten.

Figure 1: Volume-weighted average lithium-ion battery pack and cell price split, 2013-2023



Source: BloombergNEF. Historical prices have been updated to reflect real 2023 dollars. Weighted average survey value includes 303 data points from passenger cars, buses, commercial vehicles, and stationary storage.

Bij de analyse van de prijs van thuisbatterijen werden grote verschillen zichtbaar, variërend van €350 tot €1.500 per kWh. Deze variatie laat zien dat de thuisbatterij ook nog een markt in ontwikkeling is en dat de prijzen in de loop van de tijd waarschijnlijk verder zullen dalen.

Lagere kosten voor batterijsoftware door schaalvergroting

Om thuisbatterijen effectief te laten handelen op energiemarkten is geavanceerde software essentieel. Deze software beheert het laden en ontladen van batterijen, met als doel de opbrengsten te maximaliseren, de levensduur van de batterij te verlengen en de veiligheidsprotocollen te waarborgen. Vaak brengt deze software extra kosten met zich mee, hetzij via een eenmalige aankoop of in abonnementsvorm. De vraag hiernaar groeit snel in uiteenlopende sectoren, zoals grootschalige batterijsystemen, smartphones, draagbare elektronica en satellieten. Toch zijn het met name de elektrische voertuigen (EV's) en de snelle opkomst van kunstmatige intelligentie (AI) die momenteel de belangrijkste aanjagers zijn van deze wereldwijde markt. Naar verwachting zal deze markt de komende zes jaar jaarlijks met 13% groeien ^[2]. Voor grootschalige batterijen op MW-schaal vormen energiemanagementsystemen (EMS) ongeveer 10% van de totale kosten. Een vergelijkbaar of zelfs hoger percentage geldt waarschijnlijk ook voor thuisbatterijen. Naarmate de markt groeit en de softwaretoepassingen zich verder over diverse sectoren verspreiden, zullen de kosten naar verwachting dalen, wat uiteindelijk de totale investering in thuisbatterijen verder zal verlagen.

Langere levensduur van de batterij

Batterijdegradatie is een proces dat leidt tot capaciteitsverlies en spanningsafname tijdens laad- en ontladcycli, en uiteindelijk het einde van de levensduur van een batterij bepaalt. De snelheid waarmee een batterij degradeert, wordt beïnvloed door verschillende factoren, zoals het aantal laadcycli, temperatuur, batterijchemie en andere omgevingsomstandigheden ^[3]. Recente laboratoriumstudies hebben echter aanzienlijke verlengingen van de levensduur van thuisbatterijen bereikt door de chemische stabiliteit van de kathode te verbeteren ^[4]. Dit onderstreept dat er nog ruimte is voor verdere optimalisatie en innovatie.

[1] Bloomberg NEF. Lithium-Ion Battery Pack Prices Hit Record Low of \$139/kWh. November 2023. Geraadpleegd op <https://about.bnef.com/blog/lithium-ion-battery-pack-prices-hit-record-low-of-139-kwh/>

[2] Research and Markets. Battery Management System Business Research Report 2024 (November 2024). Geraadpleegd op: <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/11/20/2984177/0/en/Battery-Management-System-Business-Research-Report-2024-Global-Market-to-Grow-by-17-1-Billion-by-2030-Expansion-of-Smart-Grid-Infrastructure-and-Adoption-of-EVs.html>

[3] Grey, C. P., & Hall, D. S. (2020). Prospects for lithium-ion batteries and beyond-a 2030 vision. Nature Communications, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19991-4>

[4] "Vang de zuurstof!" De sleutel tot het verlengen van de levensduur van lithium-ionbatterijen van de volgende generatie. (2024). Geraadpleegd op <https://www.sciencedaily.com/releases/2024/12/241225145410.htm>

3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.2 PEST analyse - Geschatte marktomvang in 2030

Conclusies van de PEST-analyse

Per categorie worden de belangrijkste conclusies behandeld.

Politieke/beleidsfactoren

De verwachte veranderingen in beleid en regelgeving hebben een andere uitwerking op de inkomsten per verdienmodel. Het verdienmodel “handel op de passieve onbalansmarkt” wordt minder aantrekkelijk door het afschaffen van de salderingsregeling, de invoer van het ToU-nettarief en de mogelijke beperkingen op de passieve onbalansmarkt. Hetzelfde geldt (in mindere mate) voor het verdienmodel “energiearbitrage”. De inkomsten voor het verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV” zullen juist toenemen door deze ontwikkelingen. Naar alle waarschijnlijkheid zullen de inkomsten van de verdienmodellen meer op een lijn komen te liggen. Dit blijkt ook uit het onderzoek van CE Delft^[1] waarbij de totale inkomsten voor een thuisbatterij van 5 kW/10 kWh zonder saldering en met het ToU-nettarief voor 15 jaar op het volgende uitkomen:

- Verdienmodel 1: Handel op de passieve onbalansmarkt: €5.000,- en €6.000,-
- Verdienmodel 2: Verhogen eigenverbruik PV: Tussen de €2.500,- €5.000,-
- Verdienmodel 3: Energiearbitrage: Tussen de €700 en €1.000,-.

Dit terwijl de huidige kosten voor een 5 kW/10 kWh batterij rond de €7.000,- uitkomen. Op basis van deze analyse zou de batterijprijs met 29% - 64% moeten dalen om de batterij terug te kunnen verdienen (op basis van een levensduur van de batterij van 15 jaar).

Economische factoren

Bij de economische factoren is gekeken naar de potentiële groei van verschillende markten. De verwachting is dat de passieve onbalansmarkt zal gaan toenemen, dat d.m.v. aggregatie thuisbatterijen ook kunnen gaan handelen op de onbalansmarkt en kunnen participeren in congestie management. De relatief hoge prijsvolatiliteit zal door blijven zetten in de toekomst waardoor hier door voor het verdienmodel “energiearbitrage” potentieel ook nog inkomsten kunnen worden gegenereerd. Mogelijk onderstaat er nog een lokale flexibiliteitsmarkt zoals in het VK, al zal dit niet op korte termijn worden gerealiseerd. Deze verschillende verdienmodellen zijn

weergegeven op de volgende pagina (27).

De groei/mogelijke participatie in deze markten lijkt positief te zijn voor de verschillende verdienmodellen van de thuisbatterij. Tegelijkertijd blijven deze markten relatief beperkt en zal de thuisbatterij moeten concurreren met grootschalige batterijen die op dezelfde markten in kunnen spelen.

Sociale factoren

De adoptie van de thuisbatterij bevindt zich nog in het begin stadium. Afhankelijk van de ontwikkelingen rondom de thuisbatterij de komende periode kan de markt gaan groeien (zoals is gezien bij PV) of juist stagneren. Volgens het onderzoek van Radar is meer dan de helft van de consumenten verteld dat de terugverdientijd minder dan 10 jaar is, als dit niet wordt gerealiseerd kan dit het imago van de thuisbatterij gaan schaden. Ook mogelijke veiligheidsincidenten kunnen hier invloed op hebben. Al met al is de business case voor een thuisbatterij niet zo eenduidig en is de verwachting dat de sociale invloed hiervan minder gaat zijn dan bij de PV-ontwikkelingen.

Technologische ontwikkelingen

De technologische ontwikkelingen laten een duidelijke positieve trend zien voor de business case voor thuisbatterijen. De verwachting is dat de prijs voor de batterij modules en de software de komende periode verder zal dalen en dat de levensduur van de batterij zal toenemen.

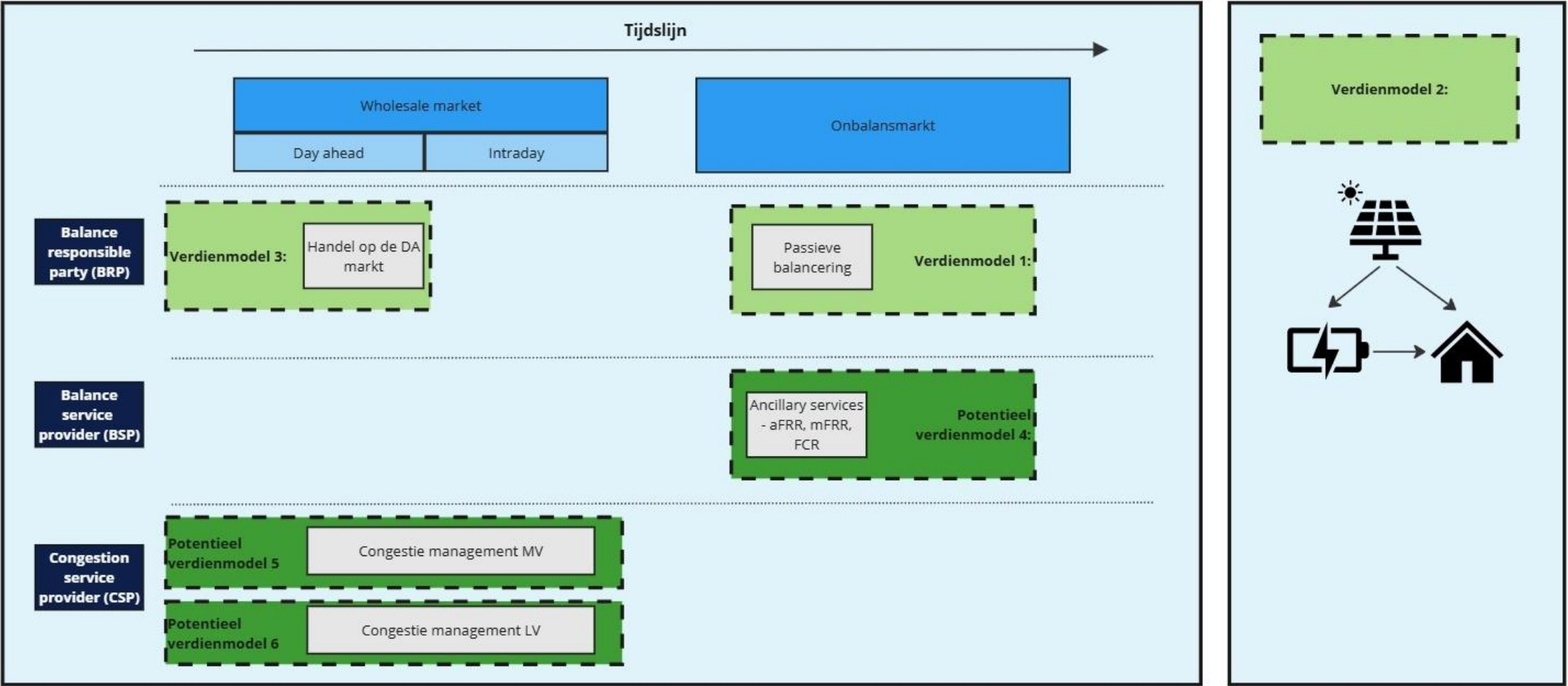
Conclusie

Gebaseerd op het huidige verdienmodel is de verwachting dat de thuisbatterij markt de komende periode nog zal groeien. Tegelijkertijd is het realistisch om aan te nemen dat de inkomsten van dit verdienmodel op den duur zal stagneren door de aankomende politieke/beleidsfactoren maar ook door de verzadiging van de (passieve) onbalansmarkt. Vooralsnog lijkt het verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV” en “energiearbitrage” niet genoeg potentiële inkomsten te kunnen genereren in de toekomst om de thuisbatterij te kunnen terugverdienen tenzij de technologische ontwikkelingen de totale kosten van de thuisbatterij over de levensduur significant doen afnemen. Mogelijk onderstaat er nog een lokale flexibiliteitsmarkt en/of wordt het makkelijker voor geaggregeerde thuisbatterijen om te participeren in congestie management.

[1] CE Delft, Impact van ToU-nettarief op thuisbatterijen, elektrische auto's en netcongestie (November 2024)

3.2 Huidige marktomvang en marktontwikkelingen

3.2.3. Overzicht huidige en potentiële verdienmodellen



3.3 Systeemimpact

3.3.1. Geschat effect op congestie ^{1/2}

RNB's hebben momenteel onvoldoende zicht op het laagspanningsnet om te bepalen of het huidige aantal batterijen congestie verergert, al vermoeden de RNB's dat de batterijen bijdragen aan de pieken. De verwachte impact op congestie hangt sterk af van het verdienmodel:

- 1. Verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV”:** de verwachting is bij dit verdienmodel de thuisbatterij een neutraal of soms positief effect heeft op netcongestie, omdat deze geen elektriciteit levert aan het net en alleen ontladst om aan de vraag van huishoudens te voldoen. Afhankelijk van de capaciteit van de batterij kan deze de pieken verminderen, de verwachting is echter dat de impact beperkt zal zijn, aangezien de batterij 's middags (voordat de hoogste PV-piek ontstaat) meestal al volledig is opgeladen. Hoewel de positieve impact beperkt is zal dit verdienmodel ook niet negatief bijdragen aan congestie.
- 2. Batterijen die handelen op de elektriciteitsmarkt (“Handel op de passieve onbalansmarkt” & “Energiearbitrage”):** zowel batterijen die actief zijn op de groothandelsmarkt als op de passieve onbalansmarkt kunnen een negatieve impact hebben op congestie. Hoewel batterijen potentieel de congestie in het net kunnen verminderen door prijschommelingen te volgen, kunnen ze deze op andere momenten verergeren, omdat de prijssignalen van de markt nationaal zijn terwijl congestie lokaal is. [1] Op slechts 1% van de dagen in 2022 was de hoogste netbelasting tijdens de zes uren met de laagste day-ahead energieprijzen, waardoor batterijen ongunstig laadgedrag vertonen. Dit vormt echter nog steeds een risico voor congestie, omdat het net wordt gedimensioneerd op basis van voorspelde pieken: zelfs als deze pieken slechts zelden voorkomen.

RNB's benadrukken dat de impact van thuisbatterijen op het LV-net zeer locatieafhankelijk is, afhankelijk van de netinfrastructuur en de mate van elektrificering van een buurt.

Penetratiegraad vs. marktgrootte

CE Delft heeft het marktpotentieel voor grootschalige batterijen in 2025 en 2030 onderzocht. [2]

Hoewel dit onderzoek gericht is op grootschalige batterijen kunnen geaggregeerde thuisbatterijen eveneens deelnemen aan en concurreren op dezelfde markten. Volgens de RNB's zou een adoptiegraad van 2,5% van thuisbatterijen met een capaciteit van 10 kW/20 kWh, ingezet voor handel op de onbalansmarkt, kunnen leiden tot congestie. Dit komt overeen met een totale capaciteit van 2.100 MW, gebaseerd op het huidige aantal huishoudens in Nederland. Voor de passieve onbalansmarkt (verdienmodel 1) en de ancillary services (verdienmodel 4) wordt de verwachte benodigde capaciteit in 2025 geraamd op 1.050 MW, oplopend tot 1600 MW in 2030. Beide waarden liggen onder de drempel van 2.100 MW waarbij RNB's congestie op het net verwachten. Dus zelfs als deze markt volledig wordt verzadigd door thuisbatterijen resulteert dit maar in een penetratiegraad van 1.9%.

Bij het verdienmodel "energiearbitrage" wordt verwacht dat congestie kan optreden bij een adoptiegraad van 5% van de huishoudens met 10 kW/20 kWh-batterijen, wat overeenkomt met een totale capaciteit van 4.100 MW. Echter gezien de beperkte inkomsten met het verdienmodel “energiearbitrage” is de verwachting dat deze capaciteit niet zal worden gerealiseerd met thuisbatterijen.

	Benodigde capaciteit 2025 (MW)	Penetratie thuisbatterijen 2025	Benodigde capaciteit 2030 (MW)	Thuisbatterijen (%) 2030
Passieve onbalansmarkt	250	0.3%	500	0.6%
aFRR	700	0.8%	1000	1.2%
FCR	100	0.1%	100	0.1%
Totaal	1.050	1.3%	1600	1.9%

[1] Netbeheer Nederland. Visiedocument thuisbatterijen Netbeheerders. (2024).

[2] CE Delft, Beleid voor grootschalige batterijen opwekcongestie (2023)

3.3 Systeemimpact

3.3.1. Geschat effect op congestie ^{2/2}

Volgens deze analyse wordt de impact van thuisbatterijen op congestie, gebaseerd op de huidige batterij- en marktprijzen en gezien de relatief kleine omvang van de huidige en verwachte balancerings- en groothandelsmarkten, als beperkt ingeschat. Toch is het belangrijk te erkennen dat de verspreiding van thuisbatterijen niet uniform zal zijn. Een hogere adoptiegraad wordt verwacht in wijken met veel zonnepanelen, warmtepompen en elektrische voertuigen – gebieden die al gevoelig zijn voor congestie, zelfs zonder de aanwezigheid van thuisbatterijen.

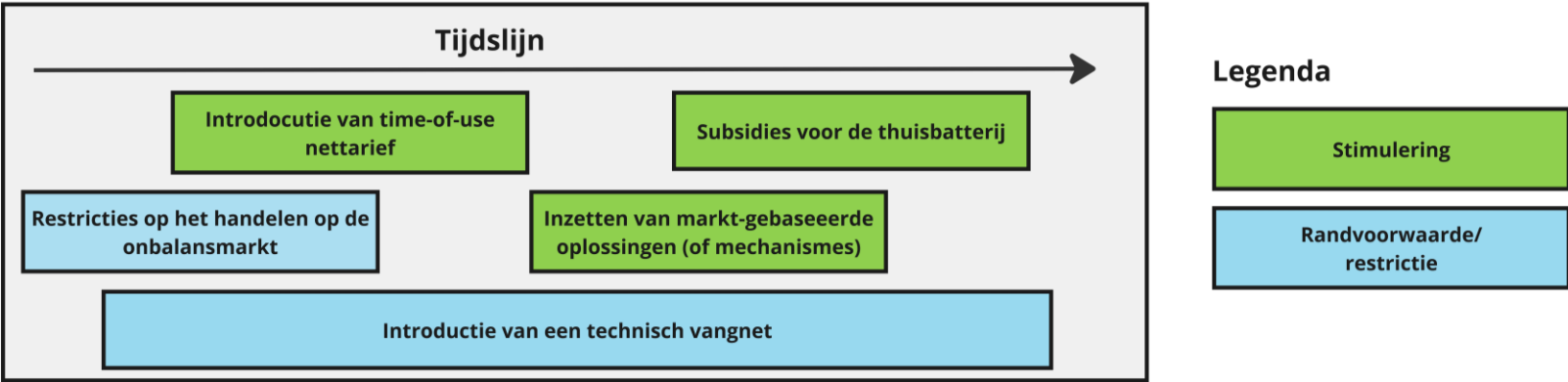
Hoewel RNB's thuisbatterijen vooral als een mogelijk risico zien, kunnen ze onder de juiste voorwaarden en met passende stimulansen bijdragen aan het verminderen van congestie, zoals ook is gebleken uit de onlangs gepresenteerde resultaten vanuit de pilot van Stedin ^[1].

In recente interviews en een visiedocument hebben RNB's aangegeven strategieën te onderzoeken om te voorkomen dat thuisbatterijen congestie verergeren. Een mogelijke aanpak is het aangaan van vrijwillige overeenkomsten met batterijaanbieders, waarbij deze zich committeren aan eenvoudige regels, zoals het vermijden van opladen tijdens piekuren in de avond. In ruil hiervoor kunnen aanbieders een certificaat voor "netvriendelijk gedrag" ontvangen, wat hun marketing kan versterken zonder grote gevolgen voor hun verdienmodel.

Het aankomende Time-of-Use (ToU) nettarief biedt naar verwachting extra stimulansen voor efficiënter netgebruik. Toch blijft er een risico dat dergelijke maatregelen op zichzelf niet afdoende zijn. Volgens de RNB's is een "technisch vangnet" daarom essentieel. Dit kan bestaan uit upgrades aan slimme meters of het vaststellen van technische normen voor omvormers. Aangezien dergelijke oplossingen tijd kosten om te implementeren, zouden dit een prioriteit moeten zijn voor RNB's.

Momenteel hebben RNB's zich nog niet gericht op het benutten van thuisbatterijen als een middel voor congestie management (verdienmodel 5 +6). Lokale flexibiliteitsmarkten zijn weliswaar geïntroduceerd in Nederland, maar worden vooralsnog alleen ingezet om congestie op hoog- en middenspanning te reduceren, niet in laagspanningsnetten. Een markt-gebaseerde oplossing, gebruik makende van de flexibiliteit van thuisbatterijen, kan ook verlichting van de congestieproblematiek op laagspanning brengen.

Volgens de RNBs zou als aan de juiste voorwaarden wordt voldaan en thuisbatterijen aantoonbaar een positieve invloed hebben op congestie, het overwegen van subsidies om hun gebruik verder te stimuleren een logische volgende stap zijn.



[1] Energieia. Stedin: zet thuisbatterij in voor dempen hoogste pieken. (Jan. 2025)

[2] Visiedocument thuisbatterijen Netbeheerders. (2024). Geraadpleegd op 16 december 2024: <https://www.netbeheernederland.nl/publicatie/visiedocument-thuisbatterijen-netbeheerders>

4. Conclusie

4. Conclusie

De belangstelling in thuisbatterijen is de laatste tijd aanzienlijk toegenomen, voornamelijk door een daling van de batterijprijzen, de afschaffing van de salderingsregeling, de invoering van de terugleverboete en intensieve marketing door batterijaanbieders. Momenteel ligt de penetratiegraad tussen de 0,2% en 0,5%, waarbij de groei vooral zichtbaar is bij huishoudens met zonnepanelen.

Gebaseerd op het huidige verdienmodel “handel op de passieve onbalansmarkt” is de verwachting dat de thuisbatterij markt de komende periode nog zal groeien. Tegelijkertijd is het realistisch om aan te nemen dat de inkomstenstroom van dit verdienmodel op den duur zal afnemen door de aankomende politieke/beleidsfactoren maar ook door de verzadiging van de (passieve) onbalansmarkt. Deze ontwikkelingen hebben echter juist een positieve invloed op het verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV” en in minder mate voor “energiearbitrage” al zal dit waarschijnlijk niet toereikend zijn om genoeg inkomsten te kunnen genereren om de thuisbatterij te kunnen terugverdienen. Indien batterijprijzen verder dalen is verdere opschaling echter niet uit te sluiten al zal de batterijprijs met 29% - 64% moeten dalen om de batterij terug te kunnen verdienen (op basis van een levensduur van de batterij van 15 jaar, na invoering van het ToU tarief). Mogelijk onderstaat er nog een lokale flexibiliteitsmarkt en wordt het makkelijker voor geaggregeerde thuisbatterijen om te participeren in congestie management op hogere netvlakken waardoor er additionele verdienmodellen ontstaan.

De RNB's hebben een globale inschatting gemaakt waaruit blijkt dat bij een penetratiegraad van 2,5% (gebaseerd op 10 kW/20 kWh batterijen) congestie kan ontstaan wanneer de batterijen actief zijn op de (passieve) onbalansmarkt. Op basis van de verwachte benodigde capaciteit in 2030 voor de onbalansmarkt zou, als thuisbatterijen deze volledig vullen, de penetratiegraad uitkomen op 1,9% en dus onder de 2,5% grens blijven. Voor de wholesalemarkt ligt deze grens bij 5% al is de verwachting dat deze adoptiegraad niet wordt gehaald i.v.m. de niet rond rekenende business case voor het verdienmodel “energiearbitrage”.

Tegelijkertijd is congestie een lokaal probleem en is de verwachting dat de penetratiegraad van thuisbatterijen juist hoger zal zijn in de wijken die al een hoge piek kennen (met veel zonnepanelen, warmtepompen en elektrische voertuigen). Het is dus belangrijk om de ontwikkelingen in de gaten te houden om tijdig met mitigerende maatregelen te kunnen komen.

Hoewel netbeheerders thuisbatterijen voornamelijk als een risico beschouwen, kunnen deze, mits ondersteund door passende regels en prikkels, juist bijdragen aan het verminderen van congestie. Vrijwillige afspraken met aanbieders, het belonen van “netvriendelijk gedrag” en het faciliteren van markten, zoals lokale flexibiliteitsmarkten, kunnen een positieve rol spelen bij het ontlasten van het net. Daarnaast zal het aankomende Time-of-Use-nettarief extra stimulansen bieden voor efficiënt netgebruik. Als veiligheidsmaatregelen kunnen technische oplossingen worden ingevoerd, zoals geavanceerde slimme meters en strengere normen voor omvormers.

5. Aanbevelingen

5. Aanbevelingen

Conclusie rapport: Introductie thuisbatterijen gaat sneller dan enkele jaren geleden voorzien is. Het huidige verdienmodel lijkt vooralsnog niet voldoende schaalbaar, maar het verhoogde aanbod, afschaffing van de saldering en mogelijke verdere daling van batterijprijzen kunnen tot een verdere opschaling leiden. Een dergelijke opschaling kan de congestieproblematiek in de laagspanning verergeren, lokaal is dit al mogelijk zonder (substantiële) opschaling. Bij de juiste inpassing, kunnen batterijen echter ook een bijdrage leveren aan het verzachten van de congestie problematiek. Netbeheerders zijn zich hiervan goed bewust, hebben een visie ontwikkeld, maar de instrumenten die benodigd zijn om batterijen op de juiste manier goed in te passen zijn er nog niet.

Aanbeveling (primair):

Gezien de doorlooptijd die benodigd is om deze instrumenten in te richten, is er geen tijd om af te wachten of thuisbatterijen verder gaan opschalen, maar moeten nu de instrumenten ontwikkeld en geïmplementeerd gaan worden (preventief). Kijkende naar de instrumenten die de RNB's voorstellen:

- Aanpassing tariefmethodiek heeft de potentie om niet alleen de negatieve impact te verminderen, maar ook om een bijdrage te leveren aan het verzachten van de congestie, het strekt tot aanbeveling deze versneld in te voeren
- De grootste impact op netcongestie wordt gevormd door batterijen die handelen op de (actieve/passieve) onbalansmarkt. Vanuit een maatschappelijk oogpunt dient een oplossing / vermijding van dit conflict bepaald te worden en geïmplementeerd.
- Er is nog geen duidelijk beeld hoe marktgebaseerde oplossingen (lokaal) ingezet (kunnen) gaan worden om thuisbatterijen van de juiste financiële prikkels te voorzien (indien nodig) om de congestie te verzachten, dit dient verder uitgewerkt en geïmplementeerd te worden.
- De noodzaak voor een technisch vangnet, waarbij batterijen direct door de netbeheerder aangestuurd kunnen worden (dan wel automatisch reageren op over- of onderspanning) dient bepaald te worden vanuit een maatschappelijke kosten-baten analyse en, bij een positieve uitkomst, geïmplementeerd te worden.

De uitwerking van deze instrumenten is niet alleen relevant voor het handelingsperspectief van de netbeheerder, maar zal ook marktpartijen en consumenten transparantie verschaffen en hen in staat stellen producten en proposities en investeringen hierop af te stemmen,

Aanbeveling (secundair):

Er is nog veel onduidelijkheid over de huidige en te verwachten penetratie, en de inzet / het gedrag van batterijen in de toekomst. We adviseren om monitoring in te richten, waarmee ook de effectiviteit (en noodzaak) van de instrumenten (zoals hierboven vermeld) bepaald kan worden. Dit houdt onder meer in:

- Belangrijke ontwikkelingen, zoals de daling van batterijprijzen en de ontwikkeling van verschillende energiemarkten, nauwlettend te volgen. Deze ontwikkelingen zullen een goede indicatie kunnen geven van de verwachte toekomstige marktomvang en hoe de batterijen zullen worden ingezet.
- Beter handhaven registratieplicht
- Mogelijke scenario's en combinaties van verdienmodellen zijn niet gemodelleerd, een aanvullende kwantitatieve analyse zou hier meer inzicht in kunnen geven.

6. Bijlage

6. Casestudie Duitsland

6.1. Omvang en ontwikkeling van de markt in Duitsland

Omvang en ontwikkeling van de markt

Sinds 2014 heeft Duitsland een exponentiële groei doorgemaakt in het aantal geïnstalleerde thuisbatterijen, waarmee het land in 2021 de koppositie innam in Europa wat betreft het aandeel thuisbatterijcapaciteit (59% van de totaal geïnstalleerde capaciteit). [1] Deze groei is nauw verbonden met de brede uitrol van residentiële PV sinds 2000, gestimuleerd door het feed-in-tariefmechanisme. Dit mechanisme biedt producenten van hernieuwbare energie een vaste vergoeding per geproduceerde kWh gedurende een bepaalde periode (meestal 20 jaar).

Meer dan de helft van de PV-installaties op daken in Duitsland wordt tegenwoordig verkocht in combinatie met batterijopslag. Volgens de Bundesverband Solarwirtschaft, de Duitse branchevereniging voor zonne-energie, creëert deze combinatie een positieve feedbackloop die de marktgroei van zowel PV-systemen als thuisbatterijen stimuleert. [2] Huishoudens kiezen voor dit systeem om onafhankelijk te worden van het openbare elektriciteitsnet, hun elektriciteitskosten te verlagen, zich te beschermen tegen stijgende en fluctuerende elektriciteitsprijzen, een noodstroomvoorziening te hebben en actief bij te dragen aan de energietransitie. [3]

Een andere factor ligt in de economische stimuleringsmaatregelen van de Duitse regering om de markt voor achter-de-meter energieopslag te bevorderen, een cruciaal onderdeel van het nationale decarbonisatiescenario. Sinds april 2022 geldt een vrijstelling van btw en inkomstenbelasting voor residentiële energieopslagsystemen. Daarnaast werden in 2013 subsidies geïntroduceerd voor batterijopslag in combinatie met kleine zonne-energiesystemen, waarbij tot 30% van de totale systeemkosten werd gedekt, zowel op federaal als lokaal niveau.

In 2023 zijn leningen met een lage rente beschikbaar gesteld voor particulieren, bedrijven en openbare instellingen die hernieuwbare-energiesystemen of batterijsystemen willen installeren.

Eind 2023 vormen thuisbatterijen met een capaciteit van minder dan 20 kW meer dan de helft van de totale geïnstalleerde capaciteit in Duitsland. De snelle groei van deze markt heeft ertoe geleid dat registratie van batterijen in het "Market Master Data Register" (MaStR) sinds januari 2021 verplicht is. [3]

Batterijen, afmetingen en kosten

In 2023 werd het grootste deel van de geïnstalleerde batterijcapaciteit geleverd door systemen met een capaciteit tussen 5 en 10 kWh (45%) en 10 en 20 kWh (28%). De cijfers weerspiegelen de typische grootte van de meeste PV-daksystemen, die doorgaans tussen 2 en 10 kW liggen. [4]

Volgens energie-experts liggen de kosten voor thuisbatterijen in Duitsland rond de €1000 per kWh voor systemen kleiner dan 6 kWh, ongeveer €900 per kWh voor batterijen tussen 6 en 12 kWh, en circa €800 per kWh voor batterijen met een capaciteit van 12 tot 50 kWh. [5] Andere bronnen, zoals de Verbraucherzentrale, rapporteren echter lagere kosten, variërend van €400 tot €800 per kWh voor thuisbatterijen met een capaciteit van 5 tot 10 kWh. [6] Over het algemeen liggen deze kosten in lijn met de batterijkosten in Nederland.

[1] Meer dan 1 miljoen Europese huizen op zonnepanelen (dec. 2022). Geraadpleegd: <https://www.pv-magazine.com/2022/12/08/more-than-1-million-european-homes-powered-by-solar-batteries/>

[2] Marquardt, N. (jun. 2023). Fotovoltaïsche groei met dubbele cijfers voor het 7e jaar op rij & exponentiële groei in de vraag naar zonne-opslag 2023 | German Solar Association. Geraadpleegd op : <https://www.solarwirtschaft.de/en/2023/06/13/double-digit-photovoltaic-growth-for-the-7th-year-in-a-row-exponential-growth-in-demand-for-solar-storage-2023/>

[3] Duitsland, I. (2019). In Germany, Consumers Embrace a Shift to Home Batteries. Geraadpleegd op: <https://e360.yale.edu/features/in-germany-consumers-embrace-a-shift-to-home-batteries>

[4] Kurzstudie: Photovoltaik- und Batteriespeicherzubau in Deutschland - Fraunhofer ISE. (2024). Geraadpleegd op: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/photovoltaik-und-batteriespeicherzubau-in-deutschland.html>

[5] energie-experten (2024). Stromspeicher-Preis 5 kWh - 50 kWh: Vergleich 2024. *Energie-experts*. Geraadpleegd op <https://www.energie-experten.org/>

[6] Löhnen sich Batteriespeicher für Photovoltaik-Anlagen? | Verbraucherzentrale.de. (okt. 2024). Geraadpleegd op <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/loehnen-sich-batteriespeicher-fuer-photovoltaikanlagen-24589>

6. Casestudie Duitsland

6.2 Verdienmodel en klantsegmenten

Inkomstenmodellen en klantsegmenten

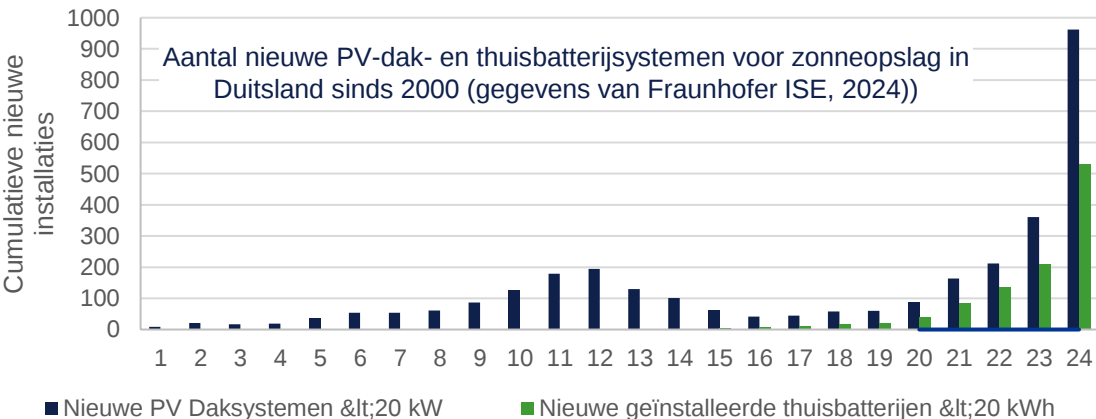
De recente groei van de thuisbatterijmarkt in Duitsland is voornamelijk toe te schrijven aan dalende kosten voor batterijsystemen en stijgende elektriciteitsprijzen. Thuisbatterijen worden in de meeste gevallen gecombineerd met PV. Het belangrijkste verdienmodel voor thuisbatterijen is het verhogen van het eigen energieverbruik aangezien Duitsland geen salderingsregeling kent . [1] Fraunhofer ISE meldt echter dat de combinatie van PV en thuisbatterijen onder de huidige markt- en prijsomstandigheden vaak geen betere businesscase biedt dan een PV-systeem zonder batterij. [2] Bijvoorbeeld, een 5 kWh thuisbatterij in een huishouden met een gemiddeld elektriciteitscontract en een 5 kW PV-systeem zou een terugverdientijd hebben die dicht bij de levensduur van de batterij ligt. Dit is gebaseerd op besparingen op de elektriciteitsrekening door een hoger eigen verbruik en houdt rekening met het huidige teruglevertarief voor zonne-energie. Steun van de federale overheid zou echter een fundamentele rol kunnen spelen bij het terugdringen van de terugverdientijd van een investering in een thuisbatterij. Als rekening wordt gehouden met de subsidies die momenteel in heel Duitsland beschikbaar zijn, kan de terugverdientijd van een kleine thuisbatterij tot 60% worden teruggebracht, waardoor deze tussen de 7 en 8 jaar zou liggen. Dit geldt echter alleen voor kleine batterijen, aangezien grotere batterijen hogere kosten met zich meebrengen die niet worden gecompenseerd door een groter PV-systeem. Ondanks deze stimulans hebben federale subsidies naar verluidt tot nu toe slechts een klein deel van de nieuwe installaties ondersteund. Sommige bronnen beweren dat early adopters nog steeds de belangrijkste drijfveer op de markt zijn en de consument niet noodzakelijkerwijs worden bewogen door economisch rendement. Dit klantsegment kan de marktgroei echter slechts tot een bepaalde grens aanjagen. [3]

Een andere business case is gebaseerd op energiearbitrage met een variabel contract. Dit verdienmodel wordt vaak gekozen als bescherming tegen hoge elektriciteitsprijzen.[3] In Duitsland hebben echter slechts 100.000 huishoudens (0,22%) een contract met dynamische prijzen. Vanaf 2025 heeft de Duitse regering echter de landelijke uitrol van slimme meters

gepland, en zullen elektriciteitsmaatschappijen verplicht worden om dynamische prijscontracten aan te bieden aan hun klanten. Dit zal naar verwachting het klantenbestand en het inkomstenmodel voor energiearbitrage vergroten. [4]

Thuisbatterijen worden daarnaast ook ingezet voor andere toepassingen, zoals netdiensten en netbalancing (peak shaving) in bepaalde regio's. Een van de belangrijkste markten is de Primary Control Reserve (PCR) voor frequentieregeling. Om aan de minimale vereiste van 1 MW te voldoen, worden thuisbatterijen geaggregeerd in grotere portefeuilles. Deze verdienmodellen zijn echter nog in ontwikkeling en brengen aanzienlijke risico's met zich mee. [3]

Batterij aanbieder sonnen is eind 2017 al gestart met een proefproject waarbij verschillende thuisbatterijen worden geaggregeerd om netbeheerder TenneT te helpen de kosten voor redispatch en andere balanceringsvereisten te verlagen. [3]



[1] De Duitse markt voor PV en batterijopslag | German Solar Association. (mei 2024). Geraadpleegd op: <https://www.solarwirtschaft.de/en/the-german-pv-and-battery-storage-market/>

[2] Kurzstudie: Photovoltaik- und Batteriespeicherzubau in Deutschland - Fraunhofer ISE. (2024). Geraadpleegd op: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/photovoltaik-und-batteriespeicherzubau-in-deutschland.html>

[3] Beste businessmodellen voor residentiële energieopslag in Duitsland voor groei. (jul. 2018, juli 24). Geraadpleegd op: <https://apricum-group.com/residential-energy-storage-business-models-growth-germany/?cn-reloaded=1>

[4] BMWK - Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2023). Kabinett beschließt Neustart für die Digitalisierung der Energiewende und stellt Weichen für beschleunigten Smart-Meter-Rollout. Geraadpleegd op: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/01/20230111-kabinett-beschliesst-neustart-fur-die-digitalisierung-der-energiewende.html>

6. Casestudie Duitsland

6.3 Conclusie

Conclusies

- Thuisbatterijen hebben in Duitsland een aanzienlijk groter marktaandeel dan in Nederland. De groei wordt voornamelijk gedreven door de eigenaren van PV, die hun eigenverbruik willen verhogen, zich willen indekken tegen hoge elektriciteitsprijzen en onafhankelijker willen zijn van energieleveranciers.
- Het huidige belangrijkste verdienmodel voor thuisbatterijen is “verhogen eigenverbruik PV”. De business case van dit model lijkt echter niet positief te zijn, hoewel verschillende subsidies de terugverdientijd van thuisbatterijen aanzienlijk kunnen verkorten.
- De belangrijkste drijvende krachten achter deze markt lijken voornamelijk niet-financieel gedreven te zijn maar gericht op energieonafhankelijkheid en duurzaamheid
- Het gebruik van thuisbatterijen voor de handel op onbalansmarkten is nog zeer beperkt. Verwacht wordt dat de uitrol van slimme meters en de nieuwe regelgeving die energieleveranciers verplicht om vanaf 2025 dynamische prijscontracten aan te bieden, meer klanten in staat zullen stellen om gebruik te maken van thuisbatterijen voor de handel op de groothandelsmarkt.
- De batterijkosten lijken iets hoger te zijn dan op de Nederlandse markt, terwijl thuisbatterijen van minder dan 10 kWh momenteel het meest worden verkocht op beide markten. Deze grootte weerspiegelt de gemiddelde grootte van PV op daken in Duitsland van 2 tot 10 kW.

Zelfs met verschillende subsidies voor thuisbatterijen lijkt het verdienmodel “verhogen eigenverbruik PV” niet of nauwelijks tot een positieve business case te leiden. Dit geeft een indicatie dat de kans groot is dat verdienmodel, na afschaffing van de salderingsregeling, ook geen positieve business case gaat opleveren aangezien er in Nederland geen subsidies voor batterijen zijn.

Kenmerk	Duitsland	Nederland
Marktomvang	Thuisbatterijen* vormen gemiddeld meer dan 95% van de geïnstalleerde batterijen en meer dan 70% van de geïnstalleerde batterijcapaciteit.	Thuisbatterijen vormen ongeveer 33% van de nieuw geïnstalleerde capaciteit in 2023.
Klantensegmenten	• 2,5% van de huishoudens heeft een thuisbatterij • 24% van de huishoudens met een PV heeft een thuisbatterij	• 0,5% van de huishoudens heeft een thuisbatterij • 1,4 % van de huishoudens met PV heeft een thuisbatterij
Capaciteit van de meeste verkochte batterijen	5 - 10 kWh - zowel in capaciteit als in aantal installaties.	< 5 kWh in aantal installaties; 5 - 10 kWh totale capaciteit.
Verdienmodel	Het belangrijkste verdienmodel is “verhogen eigenverbruik PV”	Het belangrijkste verdienmodel is “handel op de passieve onbalansmarkt”
Batterijkosten	Gemiddeld ongeveer 780 €/kWh	Gemiddeld 750 €/kWh
Drijfveren voor de markt	- Verhoog zelfverbruik en energieonafhankelijkheid i.c.m. PV - Hedge tegen hoge energieprijzen - Bijdrage aan de energietransitie	- Terugverdienen van PV investering afschaffing van de salderingsregeling - Energieonafhankelijkheid - Bijdrage aan de energie transitie

*Thuisbatterij in dit overzicht betreft batterijen met een capaciteit van <20 kWh.

Thank you

contact.energysystems@dnv.com

www.dnv.com