

Maak optimaal gebruik van de mogelijkheden die de veranderende energiemarkt biedt.

Whitepaper voor de Nederlandse markt



Contents

1. Management samenvatting	3
2. Probleemstelling	5
2.1. Feiten en cijfers	5
2.2. Uitleg en definitie van het probleem	6
2.2.1. Basis principes van het elektriciteitsnet	6
2.2.2. Productie van energie uit duurzame energiebronnen	7
2.2.3. Beheer van overproductie	8
2.2.4. Kosten van onbalans	8
2.3. Reactie van energieleveranciers	9
2.4. Reactie van de Nederlandse markt	11
3. Totaaloplossing van Enphase	11
3.1. Zonne-energie	12
3.2. Zonne-energie + thuisbatterij	14
3.3. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven	15
3.3.1. Wat is een dynamisch tarief?	15
3.3.2. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven	16
3.4. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven + onbalanssturing	18
3.4.1. Wat is onbalanssturing	18
3.4.2. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamisch tarieven + onbalanssturing	19
3.5. Solargraf design-, advies- en simulatiesoftware	20
4. Financiële analyses	21
4.1. Terugverdientijd en opbrengsten na 25 jaar	21
5. Conclusie	24

1. Management samenvatting

Nederland is één van de meest succesvolle landen op het gebied van duurzame energie. De afhankelijkheid van fossiele brandstoffen blijft afnemen en 50% van de energiemix bestaat momenteel uit duurzame energiebronnen. Van de 8 miljoen huishoudens produceren 2,5 miljoen huishoudens zonne-energie. Een geweldige prestatie.

Naast het doel van CO₂-neutraliteit is één van de belangrijkste redenen voor de overstap naar zonne-energie het succes van de salderingsregeling. De salderingsregeling is een stimuleringsprogramma dat dezelfde energieprijzen (inclusief energiebelasting, toeslag voor duurzame energie en BTW) biedt voor het consumeren en terugleveren van energie aan het energienet.

Helaas heeft de salderingsregeling ook een minpunt. Het moedigt huiseigenaren aan om het elektriciteitsnet als een virtuele batterij te gebruiken. Stroom wordt teruggeleverd op momenten van overproductie en stroom wordt van het energienet geconsumeerd op momenten van hoge energievraag, met onbalans op het energienet als gevolg.

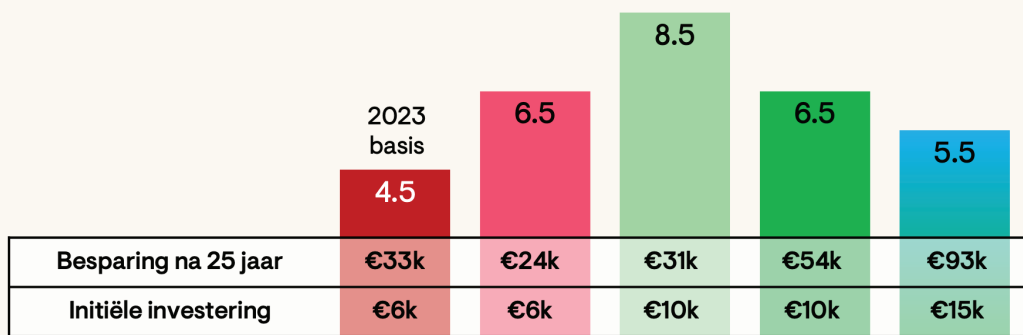
Deze technische uitdagingen hebben ook financiële gevolgen. Het oplossen van deze onbalans verhoogt de energiekosten voor energieleveranciers en netbeheerders aanzienlijk. De kosten van onbalans zijn sinds 2020 meer dan verdubbeld tot €1,7 miljard in 2022. Tot nu toe werden deze kosten verdeeld onder alle eindgebruikers, maar steeds meer energieleveranciers veranderen hun aanpak. Ze beginnen kosten voor teruglevering van energie in rekening te brengen aan huiseigenaren met zonnepanelen, omdat zij worden beschouwd als één van de oorzaken van het onbalansprobleem.

Bovendien wordt de toekomst van saldering onzeker door de onbalansproblemen die het veroorzaakt. Terugleverkosten en onduidelijkheid over de salderingsregeling leiden ertoe dat veel huiseigenaren terughoudend zijn voor investeringen in zonnepanelen systeem, waardoor de Nederlandse residentiële energiemarkt van augustus 2023 tot december 2023 met maar liefst 60% is gekrompen.

Toch zijn er manieren om de overgang van de Nederlandse zonne-energiemarkt naar de volgende fase van volwassenheid te brengen. Hoewel zonne-energie nog steeds een geweldige investering is zolang de salderingsregeling van kracht is, zijn er uitgebreide oplossingen van zonne-energie, thuisbatterijen en energiemanagementsoftware die kunnen helpen om de onbalansproblemen op te lossen terwijl de terugverdientijd 7,5 jaar blijft, zelfs als de salderingsregeling zou worden afgeschaft.

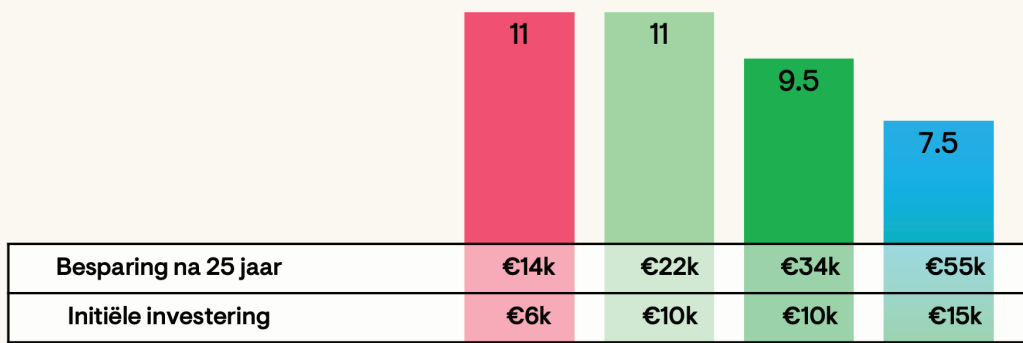
Huidige zonne-energie markt

25 jaar Enphase System, 100% salderingsregeling



Toekomstige zonne-energie markt

25 jaar Enphase System, 0% salderingsregeling



■ 2023 basis

■ Alleen zonne-energie

■ Zonne-energie + thuisbatterij

■ Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven

■ Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven + onbalanssturing

Figuur 1

- Een oplossing met alleen zonne-energie houdt rekening met terugleverkosten, saldering en geen terugleverboete
- Oplossingen inclusief thuisbatterij houden rekening met vervanging van de thuisbatterij na 15 jaar
- Integratie van een laadpaal en een warmtepomp verlaagt de terugverdientijd inclusief thuisbatterij met 1 tot 2,5 jaar

2. Probleemstelling

2.1. Feiten en cijfers

Het Nederlandse elektriciteitsnet komt steeds meer onder druk te staan. De piekbelasting in 2022 was 17,5 GW, terwijl het geïnstalleerde zonne-energievermogen al meer dan 19 GW bedroeg. Het geïnstalleerde windvermogen zit nu al op 8,8 GW en zal toenemen tot meer dan 50 GW in 2050.

Nederlandse energienet (2022)

17.5 GW

Piekbelasting

19.6 GW

Geïnstalleerd
zonnevermogen

8.8 GW

Geïnstalleerd
windvermogen

108.9 TWh

Consumptie

17.1 TWh

Zonne-energie

21.4 TWh

Windenergie

Figuur 2

Tegelijkertijd is de elektrificatie van huishoudens al ver gevorderd en gaat deze nog sneller. Ruim 2,5 miljoen huishoudens hebben al een PV-systeem op hun dak, terwijl er inmiddels ongeveer 400.000 laadpalen en 900.000 hybride en volledig elektrische warmtepompen in Nederlandse huizen zijn geïnstalleerd.

Elektrificatie is al gestart (2022)

2.1 M

Huishoudens met
zonne-systeem (2,5 M
in 2023)

384,000

Laadpalen

900,000

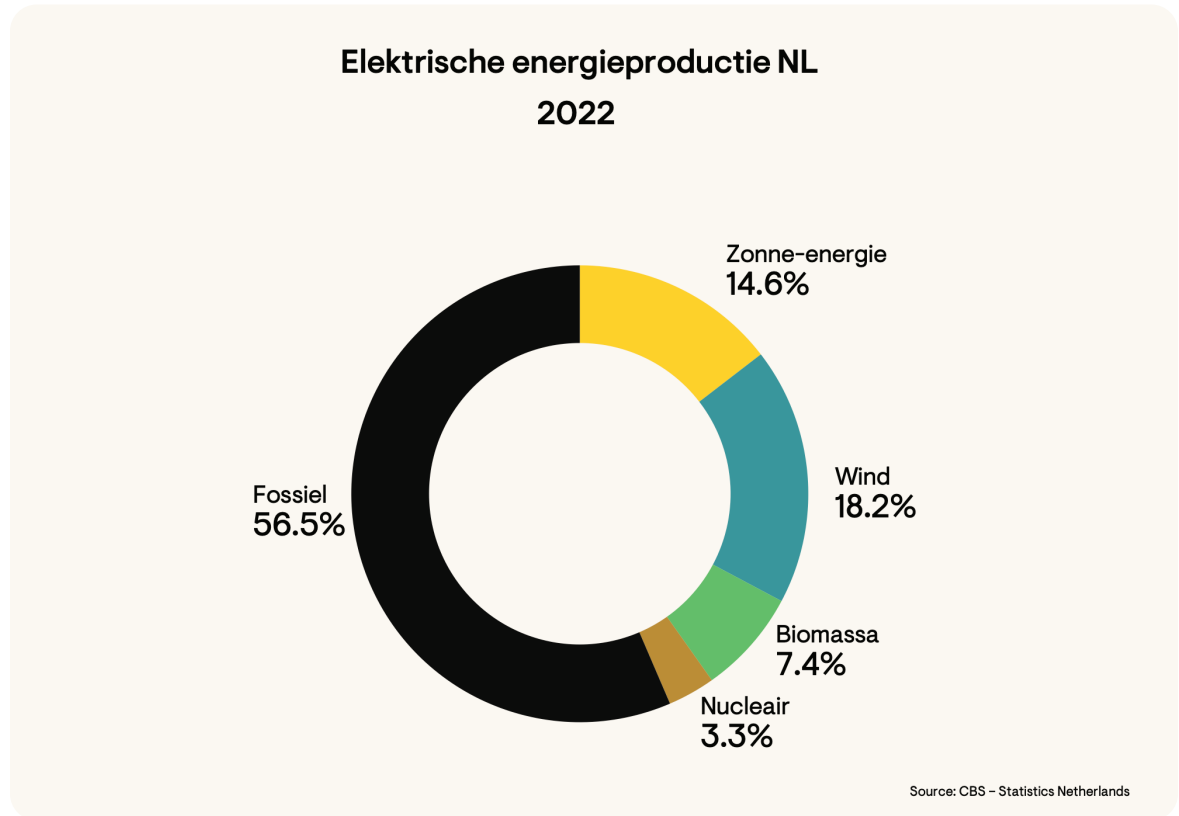
Warmtepompen

> 90%

Slimme meters

Figuur 3

Over het geheel genomen verschuift de energiemix meer van fossiele elektrische energie naar duurzame energie in een steeds hoger tempo. Duurzame energiebronnen vertegenwoordigen in 2022 al 40,2% van de totaal gegenereerde energie in Nederland. Verwacht wordt dat in 2023 meer dan 50% duurzame energie zal zijn.

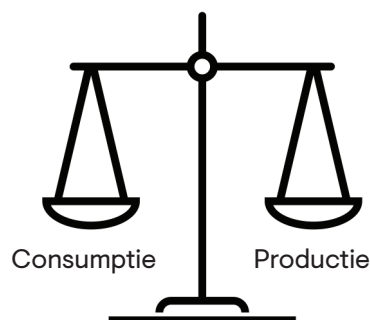


Figuur 4

2.2. Uitleg en definitie van het probleem

2.2.1. Basis principes van het elektriciteitsnet

Als er een bepaalde hoeveelheid energie wordt geconsumeerd en deze energie uit het energienet haalt, moet er ergens anders precies dezelfde hoeveelheid energie worden opgewekt en op hetzelfde moment aan het energienet worden teruggeven. Het energienet moet namelijk altijd in balans zijn omdat het energienet geen geheugen en bijna geen buffer heeft.



Figuur 5

Hoewel dit principe complex klinkt, is deze manier van werken sinds de introductie van de eerste elektriciteitscentrale in Nederland sinds 1886 al een feit. De netbalans wordt bereikt doordat generatoren, die meestal op fossiele energie draaien, hun vermogen snel genoeg kunnen variëren om het stroomverbruik van de consumenten te volgen en na te bootsen. Tot voor kort werd stroomopwekking als variabel beschouwt en het stroomverbruik als een stabiele factor.

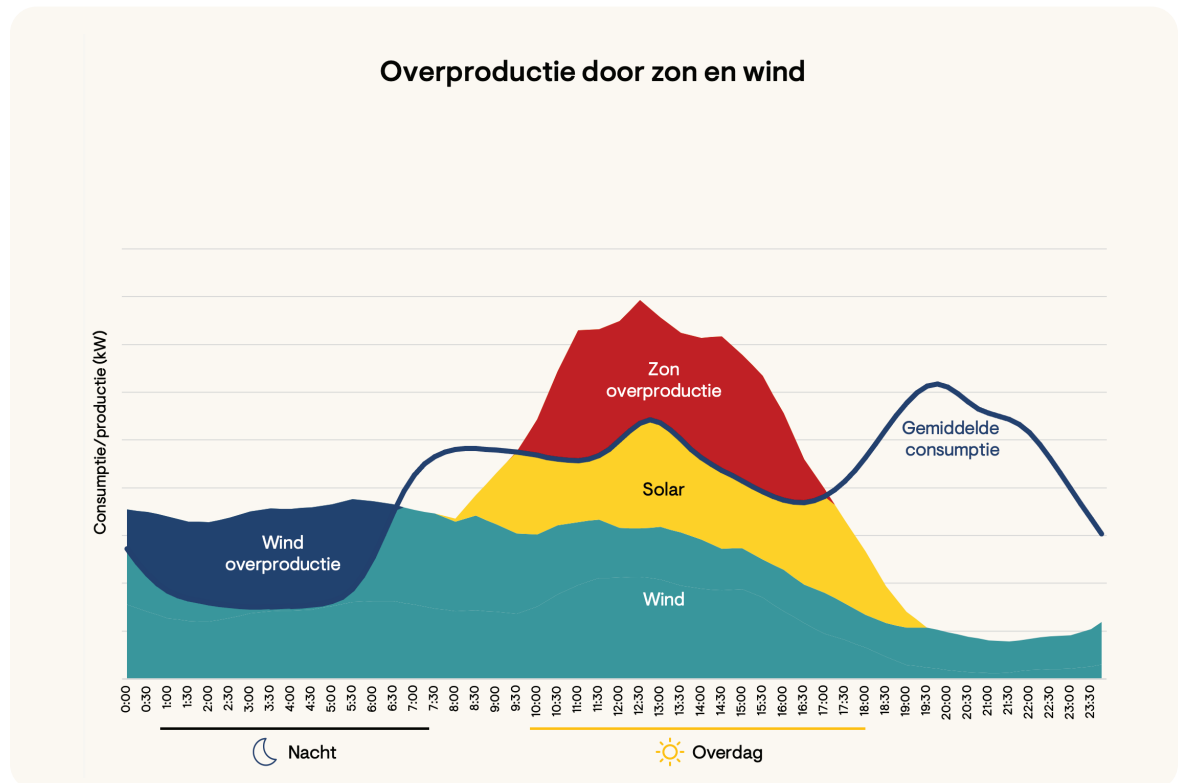
2.2.2. Productie van energie uit duurzame energiebronnen

Meer dan 100 jaar na de oprichting van de eerste elektriciteitscentrale, is de energieopwekking in Nederland aanzienlijk veranderd. De energieproductie is niet langer geconcentreerd in een paar grote, controleerbare centrales, maar wordt steeds meer gedecentraliseerd en gedistribueerd naar kleinere centrales, zoals windenergie en PV-systemen voor woningen.

Duurzame energie kan niet worden beheerd en gecontroleerd zoals fossiele energiecentrales. Als de zon schijnt, wordt er veel energie opgewekt en ook als het waait. Dit eenvoudige principe leidt tot een toenemende overproductie van duurzame energie en leidt op zijn beurt tot een onbalans op het elektriciteitsnet. De stroomopwekking van duurzame energie was alleen al in juni 2023 gedurende 140 uur hoger dan het volledige verbruik van Nederland.

Terwijl sommige grote windmolenparken tijdelijk kunnen worden stilgelegd, worden PV-installaties op woningen niet op dezelfde manier aangestuurd. Deze installaties wekken zoveel energie op als ze kunnen en exporteren dit naar het Nederlandse elektriciteitsnet om besparingen te genereren voor de huiseigenaar. Gezien de huidige salderingsregeling een volkomen rechtvaardige reactie van de markt.

Deze overproductie door wind en zon (de rode vlakken van figuur 6) moet worden beheerd. Echter, hoe hoger de overproductie, hoe moeilijker het wordt om dat voor elkaar te krijgen.



Figuur 6

2.2.3. Beheer van overproductie

De verantwoordelijkheid voor het beheer van overproductie ligt primair bij 2 stakeholders:

- Alle Nederlandse energieleveranciers (meer dan 50 leveranciers)
- TenneT, de transmissienetbeheerder

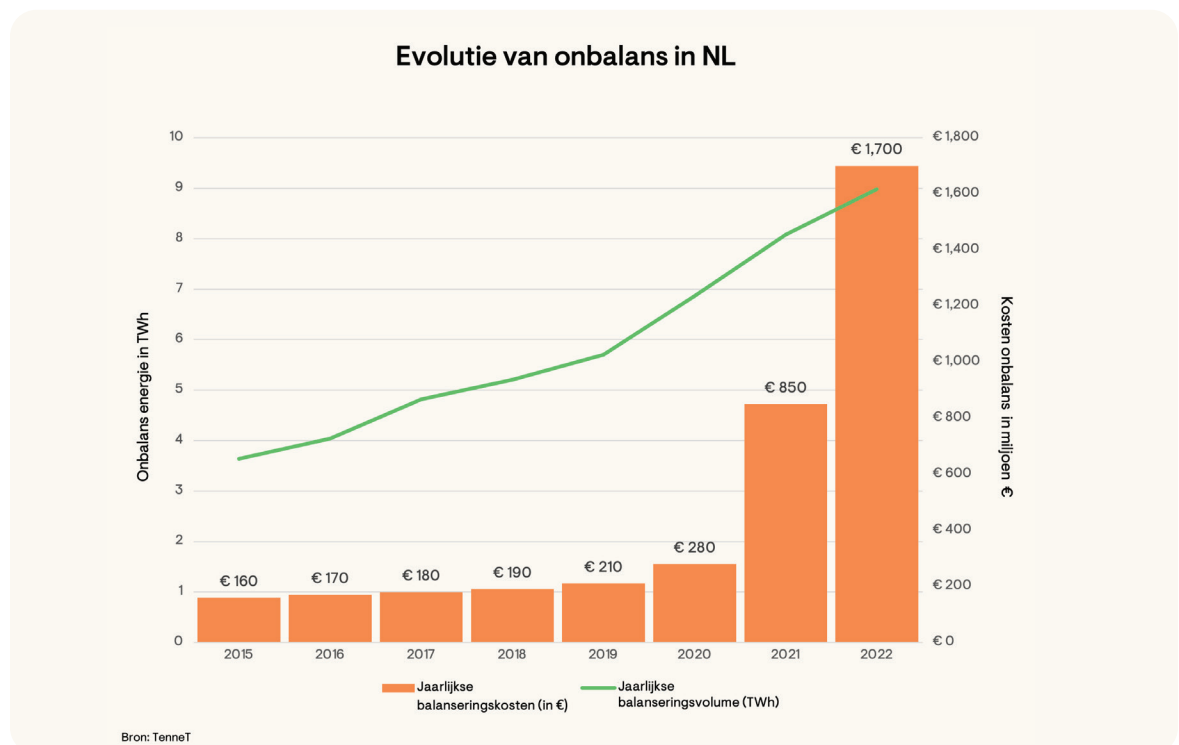
De energieleveranciers in Nederland zijn verantwoordelijk voor het balanceren van hun portfolio. Dit betekent dat ze er te allen tijde voor moeten zorgen dat de energie die hun klanten verbruiken gelijk is aan de energie die ze aan het net leveren door deze zelf op te wekken of in te kopen op de energiemarkt.

In tijden van overproductie wordt deze logica echter op zijn kop gezet. De energieleveranciers moeten energie kwijtraken in plaats van het te leveren, door het te verkopen op de energiemarkten of door hun verbruik kunstmatig te verhogen om weer een evenwichtige portefeuille te krijgen. Gezien de toename van overproductie wordt het steeds moeilijker voor energieleveranciers om hun portfolio in balans te houden.

Als een energieleverancier niet in staat is om zijn portfolio te balanceren en er daadwerkelijk een onbalans op het net ontstaat, is TenneT verantwoordelijk om het net te balanceren. Dat doen ze door eerder ingekochte energie te activeren. Deze energie is echter duur en de energieleverancier die de onbalans heeft veroorzaakt, krijgt deze kosten doorberekend.

2.2.4. Kosten van onbalans

De kosten om het net te balanceren hangen af van de hoeveelheid balanseringsvermogen die nodig is en van de stroomprijs voor balanseringsvermogen. Het balanseringsvolume dat per jaar nodig is, is verdrievoudigd van 3,6 TWh in 2015 tot meer dan 10 TWh in 2023. Maar de kosten voor die energie zijn in hetzelfde tijdsbestek zelfs gestegen van 160 miljoen euro naar 1.700 miljoen euro (zie figuur 7).



Figuur 7

Die kosten moeten worden betaald door de energieleveranciers. Deze kosten worden grotendeels doorberekend aan hun klanten. Tot nu toe zijn deze kosten gelijkmatig verdeeld over alle klanten. Maar gezien de omvang van de stijgende kosten, wordt de last steeds meer verschoven naar de klant die het probleem veroorzaakt: klanten met PV-systemen. Deze kosten zijn geschat op €105 per huishouden.

2.3. Reactie van energieleveranciers

Enkele energieleveranciers introduceerden kosten voor teruglevering voor hun PV-klanten, afhankelijk van de kWh die jaarlijks naar het net werden geëxporteerd. Meerdere energieleveranciers volgen met soortgelijke proposities om terugleveren minder aantrekkelijk te maken. Bij veel energieleveranciers wordt het ook steeds moeilijker om een meerjarig vast energiecontract af te sluiten met vergelijkbare voorwaarden als klanten zonder een PV-systeem.

Terugleverkosten zonnestroom om toenemende onbalanskosten te dekken

Klanten Vandebrom gaan betalen voor terugleveren zonnestroom



Door Michaël Niewold
15 augustus 2023 08:35 • Aangepast 15 augustus 2023 09:21

Hoe hoog het bedrag is, hangt af van de hoeveelheid stroom die een klant teruglevert aan het net. Hoe meer stroom er terug wordt geleverd aan het net, hoe hoger het tarief dat een klant maandelijks moet betalen.

Het bedrag dat een klant verdient dankzij de opgewekte stroom, via de zogeheten salderingsregeling of terugleververgoeding, wordt dus lager door de heffing.

Bron: rtlnieuws.nl

Figuur 8

Geen langetermijncontracten om risico van hoge onbalanskosten af te dekken

Zonnepanelen? Meerjarig vast contract afsluiten steeds moeilijker

GELD • 05-09-2023 • leestijd 4 minuten • 8047 keer bekeken • bewaren

Bezitters van zonnepanelen kunnen steeds moeilijker een vast contract afsluiten met een looptijd van meerdere jaren. Bij Essent en Eneco – twee van de grootste energieleveranciers van het land – kunnen mensen met zonnepanelen momenteel niet kiezen voor een vast contract met een looptijd van drie jaar. Een jaarcontract met vaste prijzen behoort nog wél tot de opties. Vattenfall is er nog niet over uit, maar zoekt naar een meer evenredige manier om de kosten te verdelen. Een terugleververgoeding opleggen aan bezitters van zonnepanelen is een voor de hand liggende stap.

Ook energieleveranciers als Energiedirect en Oxxio bieden momenteel geen mogelijkheid om als bezitter van zonnepanelen een meerjarig vast contract af te sluiten: een jaarcontract met vaste prijzen is op dit moment het hoogst haalbare voor deze groep consumenten.

Verduurzaming heeft een keerzijde

Bron: kassa.nl

Figuur 9

Energieleveranciers bereiden zich voor op zeer hoge onbalanskosten, die naar verwachting sterk zullen stijgen komende zomer en jaren.

Tegelijkertijd is de discussie over het uitfasen van de salderingsregeling weer in een stroomversnelling gekomen in de publieke discussie. Er zijn belanghebbenden die lobbyen om een einde te maken aan de salderingsregeling, zoals al is voorgesteld in het Nederlandse parlement, maar er zijn ook andere belangengroepen die zich ertegen uitspreken. Gezien de uitslag van de verkiezingen van november 2023, is de toekomst rondom salderen nog onduidelijker dan voorheen.

Onduidelijkheid omtrent afbouw salderingsregeling

Plan kabinet: afbouw salderingsregeling zonnepanelen

Het kabinet wil de salderingsregeling vanaf 2025 tot 2031 afbouwen. Via de salderingsregeling kunnen huishoudens en kleine bedrijven zelfgeproduceerde elektriciteit die zij op dat moment niet gebruiken en terugleveren aan het elektriciteitsnet, wegstrepen tegen hun eigen verbruik. In het wetsvoorstel staat dat eigenaren van zonnepanelen een vergoeding krijgen voor elektriciteit die ze niet kunnen salderen. De Eerste Kamer moet hierover nog beslissen. Als de Eerste Kamer instemt, gaat de afbouw van de salderingsregeling in.

Stand van zaken wetsvoorstel

De Tweede Kamer heeft ingestemd met dit wetsvoorstel. De Eerste Kamer moet hier nog over stemmen.

Plan: stapsgewijs afbouwen salderingsregeling

Vanaf 2025 kunnen huishoudens en kleine bedrijven stapsgewijs minder salderen. Vanaf 2031 kan er niet meer gesaldeerd worden. Ieder jaar kunnen huishoudens en kleine bedrijven iets minder salderen, tot aan 0% in 2031:

- 2023: 100%
- 2024: 100%
- 2025: 64%
- 2026: 64%
- 2027: 55%
- 2028: 46%
- 2029: 37%
- 2030: 28%
- 2031: 0%

Bron: rijksoverheid.nl/

Figuur 10

Wat niet ter discussie staat, is dat salderen één van de hoofdoorzaken is van het probleem van overproductie. Omdat het toestaat om eerder teruggeleverde energie gratis terug te voeren naar het huis, werkt het in feite als een virtuele batterij voor de huiseigenaar. Zoals vermeld in hoofdstuk 2.2.1 kan het elektriciteitsnet echter niet als een batterij werken, maar moet het voortdurend in evenwicht zijn.

Dit leidt tot een negatief effect voor energieleveranciers, omdat zij gedwongen worden om in de zomer overgeproduceerde energie af te nemen tegen een lage of negatieve prijs, terwijl ze in de winter duurder ingekochte energie terug moeten verkopen aan de huiseigenaar.

2.4. Reactie van de Nederlandse markt

Al deze ontwikkelingen, veranderingen, onzekerheden en onduidelijkheden hebben een onvoorziene grote impact op de Nederlandse zonne-energiemarkt vanaf augustus 2023. Het leidde ertoe dat eindgebruikers twijfelden aan de haalbaarheid van een investering in een PV-systeem en abrupt stopten met het bestellen van nieuwe systemen. De vraag van huiseigenaren daalde van augustus tot december 2023 met ongeveer 60%. De publieke opinie speelde in op het negatieve sentiment, wat resulteerde in persberichten zonder nuance met vaak onvoldoende context.

Installateurs, distributeurs en de andere belanghebbende binnen het zonnedomein werden verrast door deze drastische ontwikkeling en konden niet snel genoeg corrigerende maatregelen nemen. Terwijl de perceptie werd gewekt dat de huidige waarde propositie van een PV-systeem met alleen zonne-energie met salderen van de ene op de andere dag verdwenen bleek, waren nieuwe proposities niet bekend of onbekend voor de consument en Nederlandse zonne-energiesector.

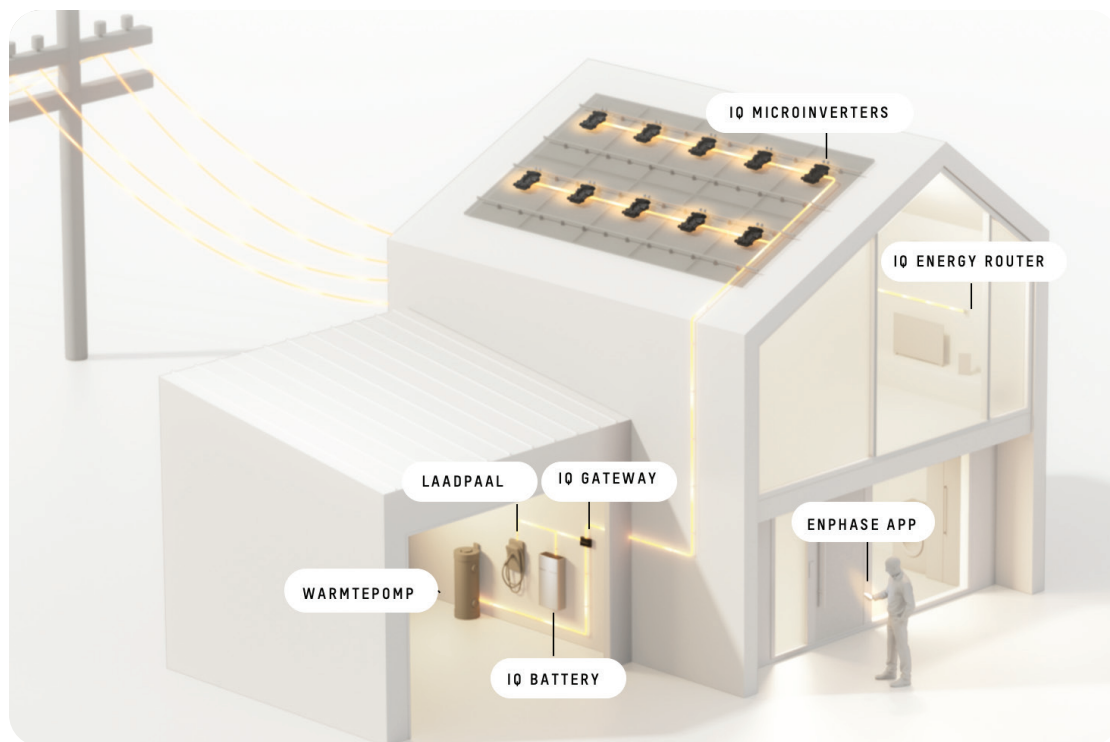
Vergelijkbare ontwikkelingen hebben zich al voorgedaan in andere wereldwijde markten en er zijn uitgebreide oplossingen om hierop te reageren. Enphase heeft hierop gereageerd door een uitgebreide oplossing van zonne-energie, thuisbatterij en energiemanagement voor Nederland op de markt te brengen. Deze oplossing, zoals hieronder beschreven, laat duidelijk het financiële voordeel zien van een Enphase Energy System in de nieuwe Nederlandse energiemarkt.

3. Totaaloplossing

De sleutel tot het oplossen van de complexe problemen van onbalans op het elektriciteitsnet is de overstap van alleen zonnepanelensystemen naar energiemanagement oplossingen; een oplossingen die ervoor zorgt dat een huiseigenaar exact op het juiste moment op basis van energiebehoefte, energie kan opwekken, opslaan en kan consumeren. Dit wordt mogelijk gemaakt doordat hardware en software samenwerken. De hardware bestaat uit micro-omvormers, thuisbatterijen in combinatie met de integratie van laadpalen en warmtepompen. De software voor energiemanagement stuurt de hardware aan en heeft interactie met het energienet.

Er zijn vijf use-cases:

1. Zonne-energie
2. Zonne-energie + thuisbatterij
3. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven
4. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven + onbalanssturing
5. Solargraf design-, advies- en simulatiesoftware



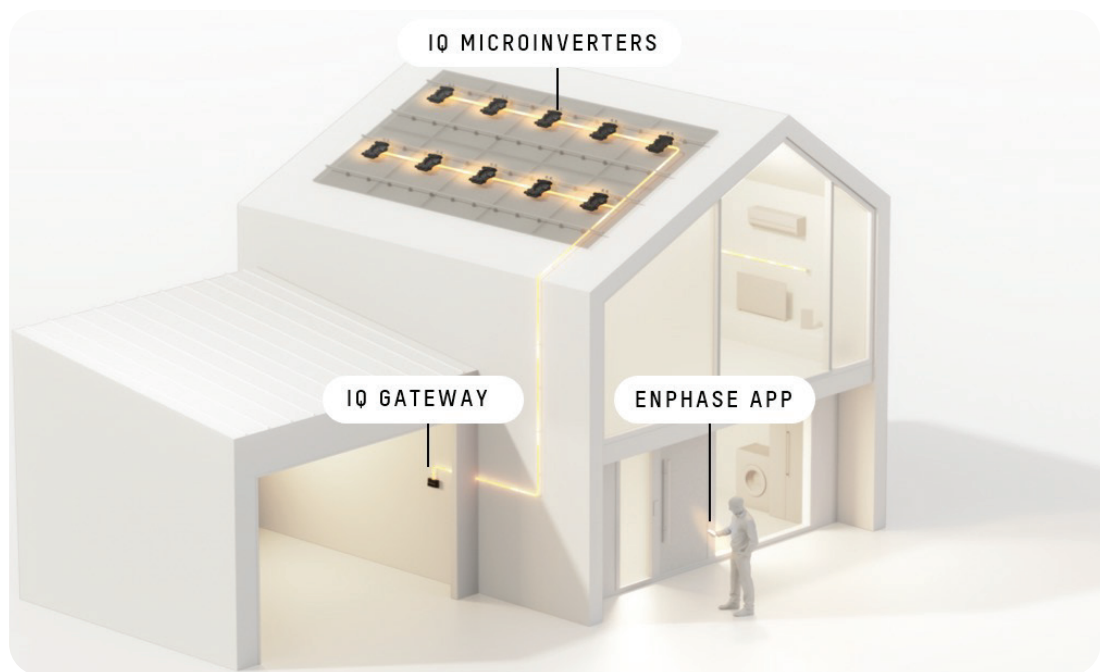
Figuur 11

3.1. Zonne-energie

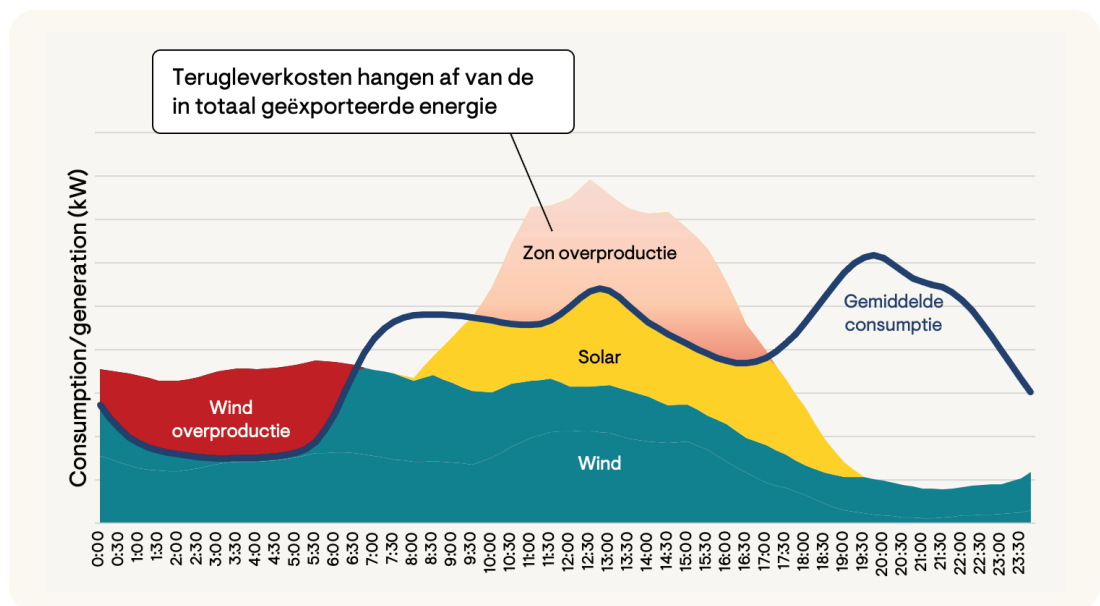
Ook al maken de laatste ontwikkelingen op de Nederlandse markt de bestaande oplossing van een systeem met alleen zonne-energie minder aantrekkelijk, het blijft nog steeds een goede investering voor huiseigenaren. De voordelen van een zonnestelsel wegen op tegen de terugleverkosten die door enkele energieleveranciers in rekening worden gebracht. Zelfs als de salderingsregeling zou worden afgeschaft, blijft een zonne-energie systeem financieel aantrekkelijk.

Aangezien de investering voor een dergelijk systeem relatief laag is, zal de terugverdientijd toenemen van 4,5 jaar naar 6,5 jaar. Gezien de garantieperiode van 25 jaar voor Enphase micro-omvormers zal een investering in het systeem gedurende de levensduur nog steeds meer dan het dubbele aan besparingen opleveren.

Als regelgeving of kosten voor terugleveren de komende jaren zouden veranderen, kan een systeem met alleen zonne-energie eenvoudig worden uitgebreid met een thuisbatterij, gezien de modulaire architectuur van Enphase.



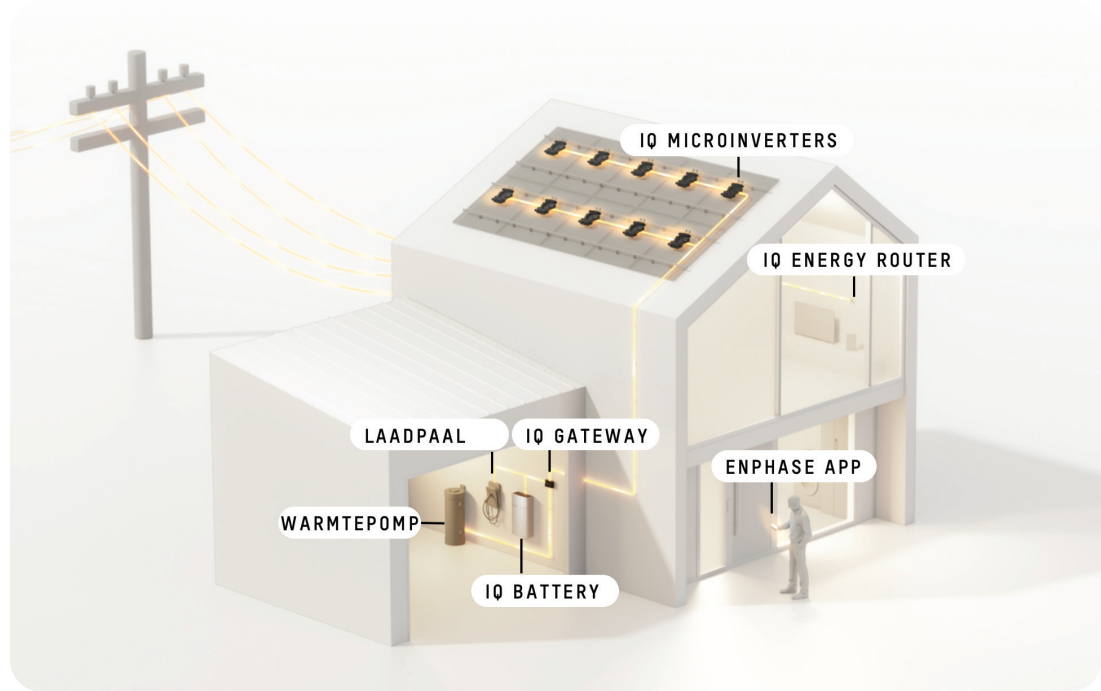
Figuur 12



Figuur 13

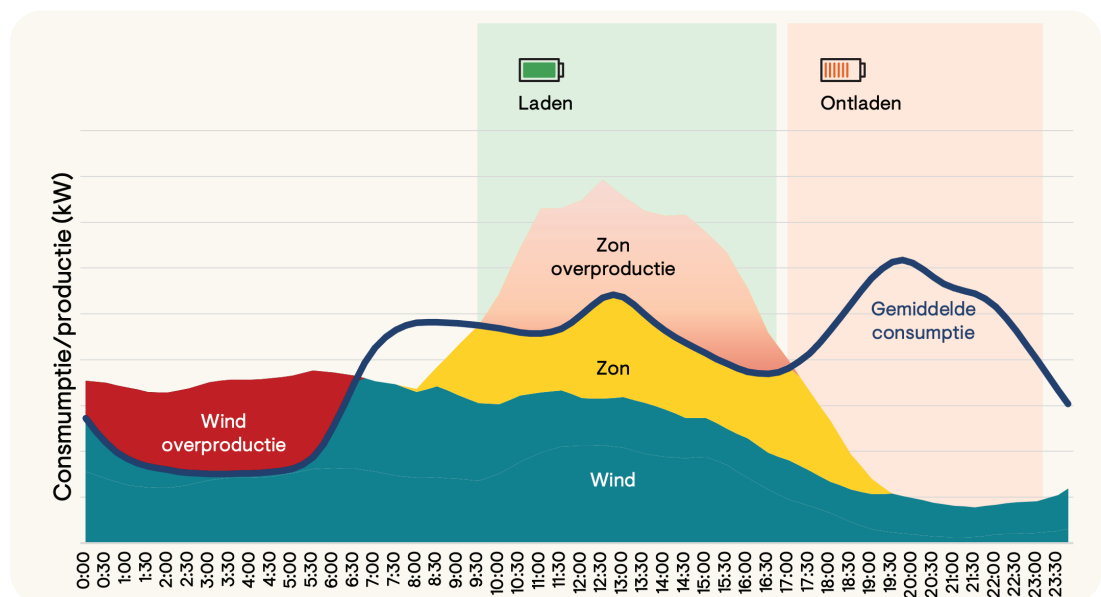
3.2. Zonne-energie + thuisbatterij

Om de hoofdoorzaak van het probleem van overproductie aan te pakken zonder groene energie te verliezen, moet de overtollige energie tijdens de onbalans ergens anders naartoe worden geleid of opgeslagen. Dit kan eenvoudig worden bereikt door een thuisbatterij te installeren (zie figuur 14).



Figuur 14

Zodra de productie groter is dan het verbruik, zal de thuisbatterij zichzelf automatisch opladen in plaats van de stroom naar het net te exporteren. Later die dag, wanneer het verbruik groter is dan de opwekking, ontladt de thuisbatterij zich gewoon en levert de stroom aan het huis. Op die manier kan zelfverbruik, dat wil zeggen de hoeveelheid energie die zelf wordt verbruikt zonder afhankelijk te zijn van het elektriciteitsnet, worden verhoogd van ~30-45% (zonder thuisbatterij) tot ~60-70% (met thuisbatterij).



Figuur 15

Met zelfverbruik wordt het doel bereikt om de teruglevering van stroom te beperken door de thuisbatterij op te laden en zo terugleverkosten te verlagen. Daarnaast wordt ook het doel bereikt dat er geen groene energie verloren gaat.

Naast de thuisbatterij kunnen ook andere hardwarecomponenten binnen een huis aangestuurd worden. Bijvoorbeeld een laadpaal dat de energie ook kan opladen tijdens overproductie. Of een warmtepomp, die de overtollige energie kan gebruiken om zijn watertank te verwarmen en dus kan fungeren als warmteopslag. De energiemangement software kan al deze apparaten aansturen en het zelfverbruik nog eens extra verhogen tot wel 85%.

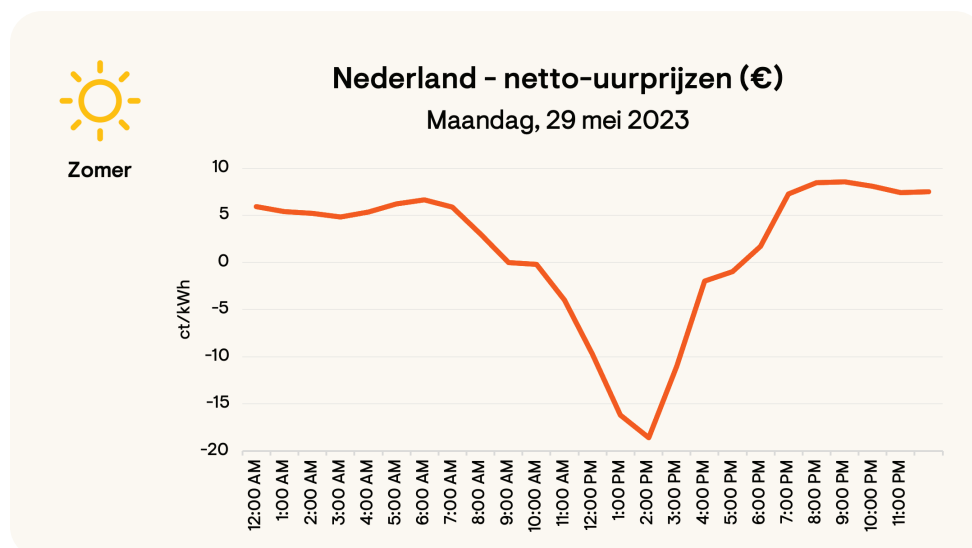
Zolang de salderingsregeling van kracht is, is de financiële impact voor de consument beperkt tot het verlagen van de terugleverkosten die door energieleveranciers in rekening worden gebracht. De terugverdientijd ten opzichte van de huidige salderingsregeling neemt wel toe omdat de huiseigenaar nu een thuisbatterij nodig heeft. Maar dit beschermt de huiseigenaar wel tegen verdere verhogingen van de terugleverkosten. De terugverdientijd zal in dit geval worden verhoogd van 4,5 naar 8,5 jaar.

3.3. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven

3.3.1. Wat is een dynamisch tarief?

Een dynamisch tarief verwijst naar een elektriciteitstarief waarvan de prijzen variëren in bepaalde tijdsintervallen. Het geeft ook aan hoeveel de huiseigenaar moet betalen om energie te kopen en wat de huiseigenaar betaald krijgt voor het verkopen van energie aan het net. Hoewel de meeste van de huidige contracten vaste tarieven zonder variatie hebben, zijn er in het verleden al enkele tijd-variërende tarieven geweest. In de meeste gevallen ging dit om dag- en nachttarieven. In dit geval verwijst een dynamisch tarief echter naar een elektriciteitscontract dat gebaseerd is op de uurlijks veranderende marktprijs van elektriciteit, ook wel day-ahead prijs genoemd.

Elektriciteit wordt verhandeld op centrale marktplaatsen in Europa. De meest relevante marktplaats voor Nederland is de EPEX Spot day-ahead markt. Op deze marktplaats wordt energie verhandeld voor elk uur van de volgende dag op basis van eenvoudige vraag- en aanbodprincipes. Elke dag is er een nieuwe veiling voor de volgende dag om de nieuwe spotprijzen per uur te bepalen. Als gevolg hiervan zijn er elke dag verschillende uurprijzen en deze worden 11 uur voor de start van de volgende dag aangekondigd.



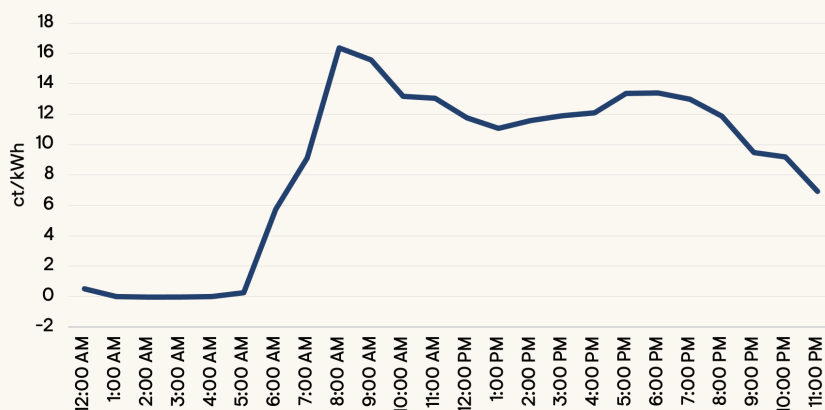
Figuur 16



Winter

Nederland - netto-uurprijzen (€)

Woensdag 11 januari 2023



Figuur 17

Bron: epexspot.com

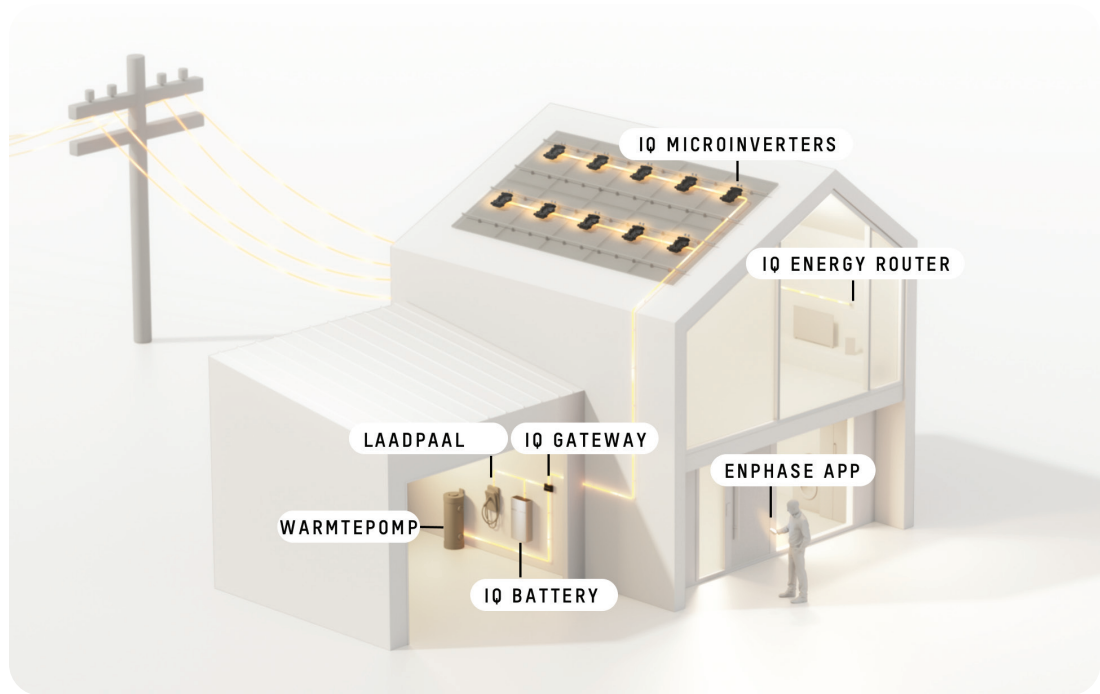
Aangezien de prijzen worden bepaald door vraag en aanbod van energie, weerspiegelen ze heel goed de toestand van duurzame energie. Tijdens zonnige zomerdagen zijn de prijzen in de vroege namiddag laag, aangezien de vraag naar consumptie laag is en de productie hoog (Zie figuur 16). In stormachtige winternachten zijn de prijzen tijdens die uren laag vanwege de hoge productie van windenergie (Zie figuur 17). Echter, stroomprijzen zullen stijgen op het moment dat de vraag hoog is en de opwekking van duurzame energie laag vanwege bewolkt weer of windstilte.

Door de overproductie van duurzame energie kunnen de stroomprijzen zelfs negatief worden. Dit effect wordt elk jaar meer en meer waargenomen. Het weerspiegelt de behoefte van de markt om zich te ontdoen van overgeproduceerde energie. Als de stroomprijzen negatief zijn, worden consumenten in feite betaald om energie te verbruiken om het elektriciteitsnet in evenwicht te brengen om zodoende het probleem van overproductie te beperken.

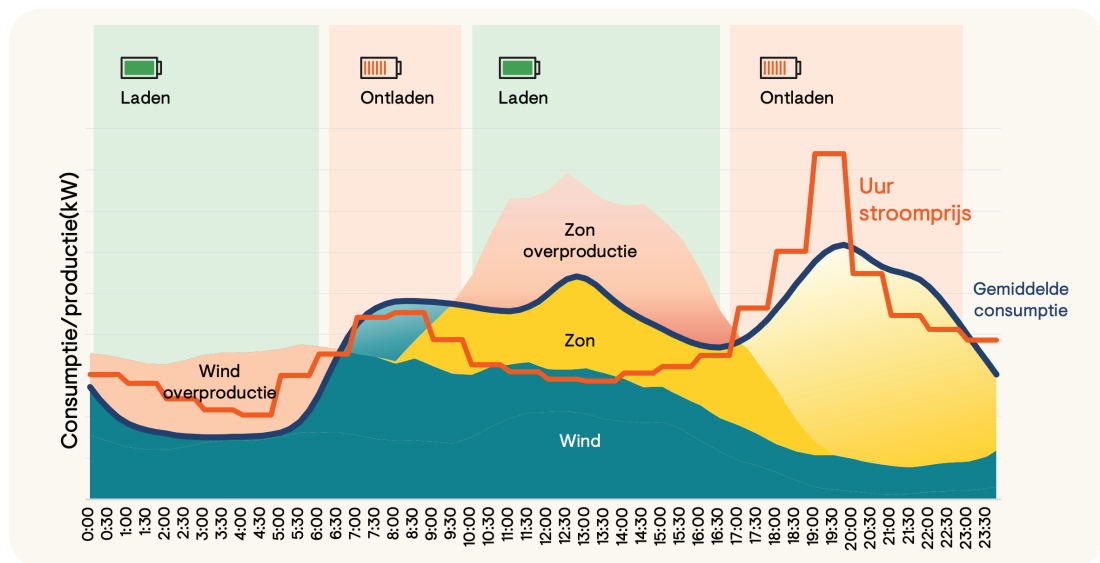
3.3.2. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven

Energy Management oplossingen kunnen volledig profiteren van dynamische tarieven. In plaats van het huishouden te optimaliseren voor een zo hoog mogelijk zelfverbruik zoals bij de vorige oplossing, zal het systeem alle beschikbare energiebronnen benutten met als doel de financiële besparingen en opbrengsten voor de huiseigenaar te maximaliseren. Een algoritme op basis van kunstmatige intelligentie zorgt ervoor dat de goedkoopste energiebron wordt gebruikt voor het huis, maar ook dat energie wordt opgeslagen tijdens periodes met lage stroomprijzen en terug wordt geleverd naar het elektriciteitsnet tijdens periodes met hoge stroomprijzen om extra inkomsten te genereren.

Een voorbeeld: Het systeem laadt de thuisbatterij 's nachts op en profiteert van de lage tarieven als gevolg van de overproductie van wind. Vervolgens levert het de opgeslagen energie aan het huis voordat de zon opkomt. Het laadt de thuisbatterij overdag op met de overproductie van zonne-energie en ontladde deze aan het elektriciteitsnet op momenten dat er 's avonds veel vraag naar is, wat geld oplevert (zie figuur 19). Het optimaliseert het huishouden elk moment van de dag en genereert zo aanzienlijke besparingen voor de consument, terwijl de afhankelijkheid van het elektriciteitsnet tot een minimum wordt beperkt.



Figuur 18



Figuur 19

Een ander belangrijk voordeel van de overstap naar een dynamisch tarief zijn de extra besparingen die kunnen worden gerealiseerd met een laadpaal of een warmtepomp. Deze apparaten kunnen net als een thuisbatterij door het algoritme worden gestuurd. De auto zal 's nachts of op zonnige zomerdagen tegen lage tarieven opladen, terwijl het opladen in periodes met hoge prijzen wordt vermeden.

Deze oplossing voor zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven, zal de terugverdientijd van het hele systeem aanzienlijk verbeteren en meer besparingen en inkomsten voor de huiseigenaar genereren. De terugverdientijd al verbeteren van 8,5 jaar naar ongeveer 6,5 jaar, vergelijkbaar met de oplossing voor alleen zonne-energie, maar met aanzienlijk meer opbrengsten.S

Deze oplossing zal in mei 2024 beschikbaar zijn voor Enphase-kanten.

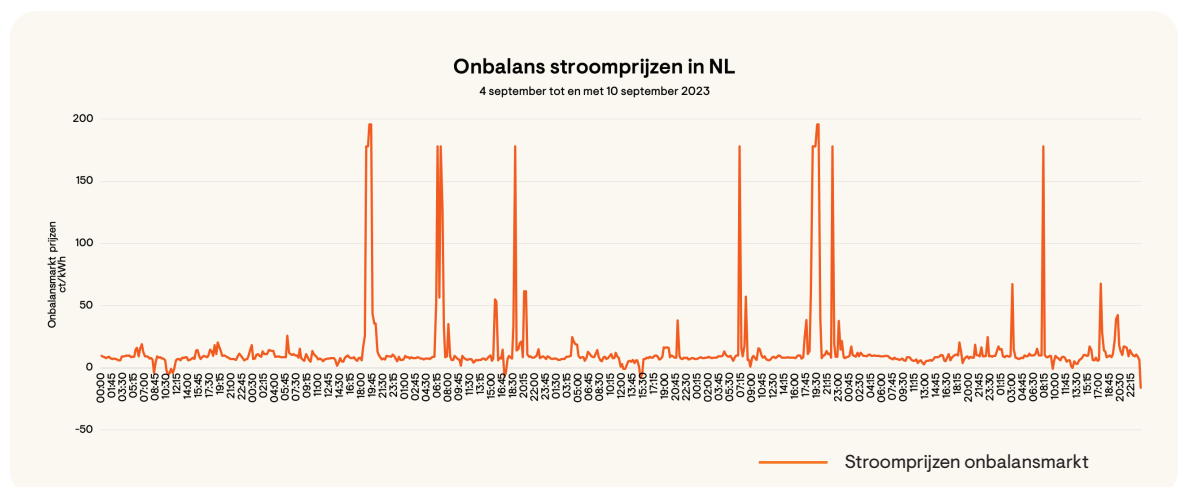
3.4. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven + onbalanssturing

Een verdere financiële optimalisatie kan worden bereikt door het energiesysteem van de huiseigenaar deel te laten nemen aan de onbalansmarkt.

3.4.1. Wat is onbalanssturing

De onbalansmarkt wordt gehost door de transmissienetbeheerder TenneT. Het is in feite een markt waar TenneT alle energieleveranciers de mogelijkheid biedt om inzicht te krijgen in de financiële gevolgen van een onbalans in hun portfolio en om proactief actie te ondernemen om hun portfolio in balans te brengen voordat die boete wordt opgelegd. In deze markt veranderen de prijzen op minuutbasis, terwijl de vereffeningsperioden 15 minuten bedragen. Deelnemen aan de onbalansmarkt gebeurt in de vorm van een Virtual Power Plant (VPP) en vereist veel snellere reactietijden dan de day-aheadmarkt voor dynamische tarieven, die elk uur varieert.

De waarde van deze korte termijn balanceringsenergie is aanzienlijk hoger dan in markten die trager zijn, zoals de day-aheadmarkt voor dynamische tarieven. Deelname aan de onbalansmarkt, dat wil zeggen het leveren van proactieve balanceringsenergie, kan worden gecompenseerd met meerdere Euro's per kWh. (zie figuur 20).



Figuur 20

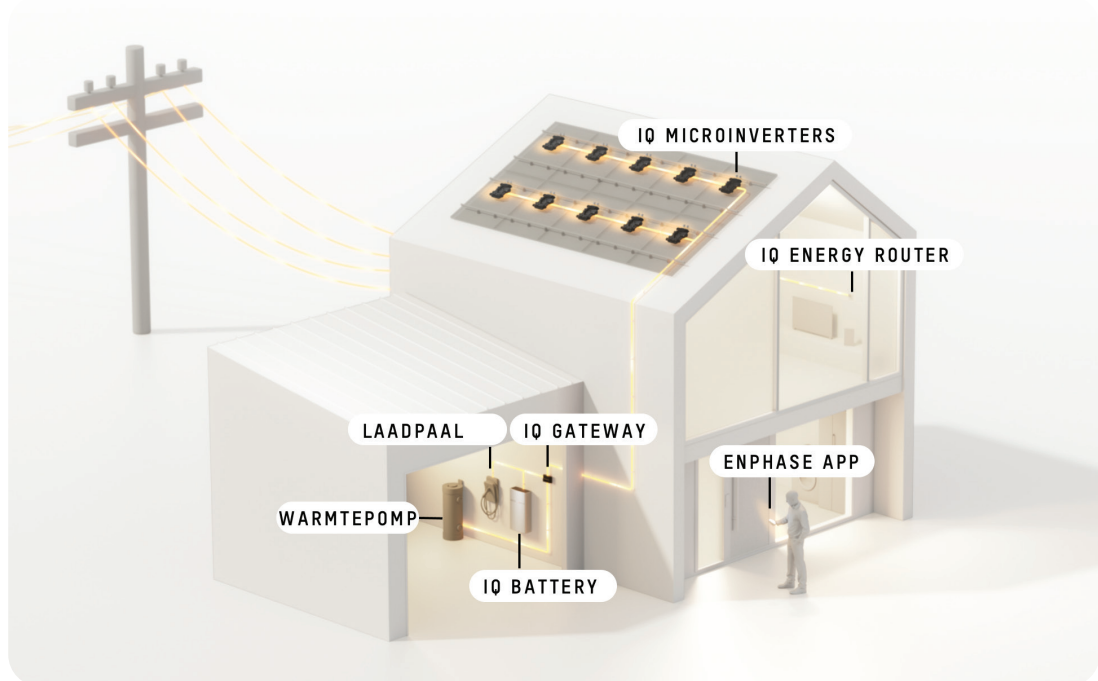
Bron: TenneT

Deelnemen aan deze markt, een proactieve participatie aan balanceren van de energiemarkt, wordt regelmatig vergoed met 2€/kWh of zelfs meer en maakt het hierdoor erg interessant voor de consument (zie figuur 20). Op 04-09-2023, omstreeks 18.45 uur, zou deelname aan de onbalansmarkt de huiseigenaar bijvoorbeeld bijna 2 €/kWh hebben opgeleverd. Gezien de opzet van de onbalansmarkt is er een directe verbinding nodig tussen het energiemanagement systeem en de deelnemende energieleverancier. De energieleverancier moet real-time weten welke energie beschikbaar is in het huis en zal die energie gebruiken om te verhandelen als balanceringsenergie en winst te genereren. Idealiter gebeurt dit niet per huis, maar worden meerdere huizen samengevoegd tot een zogenaamde VPP.

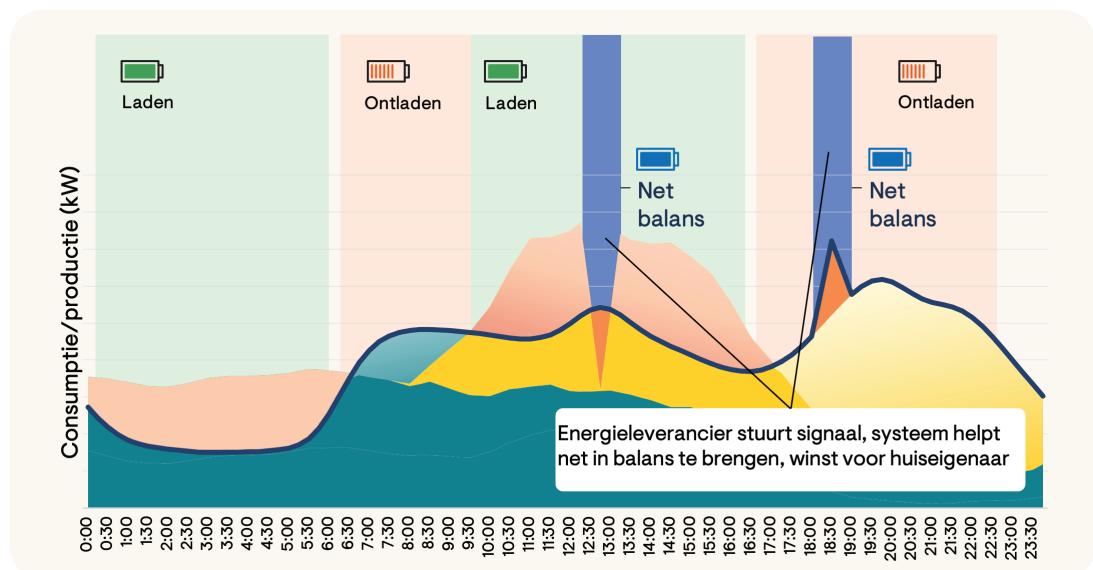
3.4.2. Zonne-energie + thuisbatterij + dynamisch tarieven + onbalanssturing

Voortbouwen op de algehele optimalisatie en besparingen met een dynamisch tarief en dit uitbreiden met deelname aan de onbalansmarkt, heeft een aanzienlijke positieve invloed op de besparingen en winsten die worden gegenereerd door een energiemanagement systeem. Zonder een extra hardware-update zal het systeem actief helpen om het elektriciteitsnet in balans te houden tijdens kritieke onbalansgebeurtenissen.

Om deze optie te activeren, moet de huiseigenaar zich aanmelden voor een onbalansenergiecontract bij een partner-energieleverancier. De Enphase App koppelt het Enphase Energy System rechtstreeks aan de geselecteerde energieleverancier. Zodra de partner-energieleverancier een prijspiek in de onbalansmarkt vaststelt, stuurt hij een signaal naar het Enphase energimanagement systeem om de thuisbatterij op verzoek te laden of te ontladen (zie figuur 22).



Figuur 21



Figur 22

Net als dynamische tarieven kunnen laadpalen en warmtepompen een aanzienlijke financiële meerwaarde bieden aan deze oplossing. Winsten in de onbalansmarkt worden behaald door energie te leveren of te absorberen. Een laadpaal kan het energieverbruik van een huishouden verhogen voor deelname aan de onbalansmarkt. Het toevoegen van onbalansmarktaandeel kan de terugverdientijd verder verbeteren van 6,5 jaar naar 5,5 jaar.

Deze oplossing zal in december 2024 beschikbaar zijn voor Enphase-klanten.

3.5. Solargraf design-, advies- en simulatiesoftware

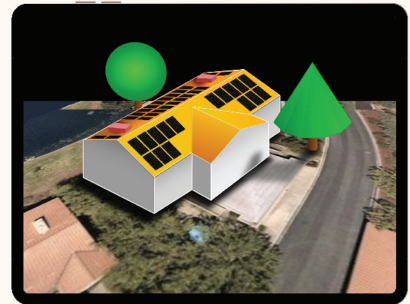
Het ontwerpen van een systeem voor integratie met energiemarkten is zeer complex. Om installateurs te helpen snel en eenvoudig systemen te ontwerpen, biedt Enphase de oplossing Solargraf, een design- en adviessoftware oplossing die het ontwerp van systemen automatiseert door de energieopwekking en het energieverbruik te modelleren met behulp van dezelfde logica als in de energiebeheerssoftware. Solargraf helpt ook bij het identificeren van het optimale energietariefplan en vat alles samen in een eenvoudig te begrijpen voorstel voor huiseigenaren.

Ontwerp je dak

3D-modellering van daken voor overtuigende visualisatie

AI-gebaseerde automatische detectie van obstakels, bomen, azimut, muren

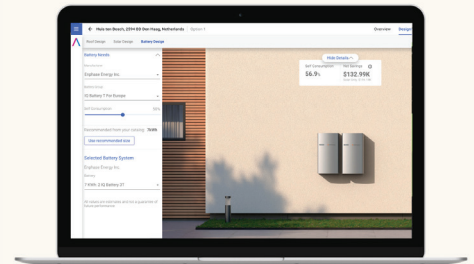
Intelligente & geoptimaliseerde paneelplaatsing
Nauwkeurige schaduwanalyse – met slechts één klik



Voeg je thuisbatterij toe

Individuele aanbevelingen voor batterijcapaciteit op basis van huishoudelijk verbruik en productie

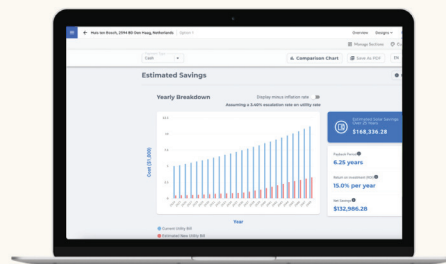
Batterijen vergelijken en een transparant beeld krijgen van hun impact, bijv. op het zelfverbruik



Selecteer elektriciteitstarief en neem deel aan de onbalansmarkt

Besparingen en terugverdientijd bekijken door het best passende elektriciteitscontract te selecteren

Kies voor deelname aan onbalansmarkt om geld te verdienen



Figuur 23

Solargraf wordt in mei 2024 in Nederland gelanceerd.

4. Financiële analyses

In deze White paper wordt een financieel model van 25 jaar gebruikt om de impact van de in de vorige hoofdstuk beschreven oplossingen te begrijpen. Terugverdientijden, opbrengsten en investeringen zijn beschikbaar voor elke use case.

Een belangrijk element van dit financiële model is een AI-gebaseerd optimalisatiesysteem in de energiemanagement software die besparingen maximaliseert in een omgeving waarbij zelf-consumptie, dynamische tarieven of de onbalansmarkt leidend zijn.

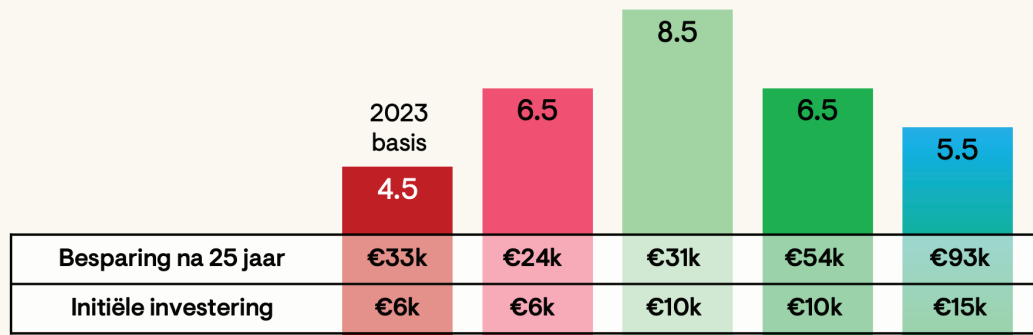
4.1. Terugverdientijd en opbrengsten over levensduur

Omdat er nog geen duidelijkheid is over hoe het verdienmodel rondom salderen er exact uit komt te zien, is ervoor gekozen om twee modellen verder uit te werken: de huidige salderingsregeling en een pessimistisch scenario waarbij er wordt uitgegaan dat de salderingsregeling per direct volledig wordt afgebouwd. Hierdoor kunnen we een best- en worst case scenario berekenen. De waarheid zal in het midden komen te liggen. De terugverdientijd is gebaseerd op de micro-omvormer garantieperiode van 25 jaar, waarbij de batterij na 15 jaar wordt vervangen.

Met de huidige salderingsregeling (zie figuur 24) zal de terugverdientijd van een systeem met alleen zonne-energie toenemen van 4,5 jaar tot minstens 6,5 jaar, rekening houdend met de huidige terugleverkosten van energieleveranciers. In beide situaties zijn de besparingen over de levensduur zeer aantrekkelijk (33.000 EUR en 24.000 EUR) in vergelijking met de initiële investering van 6.000 EUR. Het is echter niet gegarandeerd dat de terugleverkosten hetzelfde zullen blijven. Deze kunnen veranderen als de onbalanskosten blijven stijgen.

Huidige zonne-energie markt

25 jaar Enphase System, 100% salderingsregeling



■ 2023 basis

■ Alleen zonne-energie

■ Zonne-energie + thuisbatterij

■ Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven

■ Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven + onbalanssturing

- Een oplossing met alleen zonne-energie houdt rekening met terugleverkosten, saldering en geen terugleverboete
- Oplossingen inclusief thuisbatterij houden rekening met vervanging van de thuisbatterij na 15 jaar
- Integratie van een laadpaal en een warmtepomp verlaagt de terugverdientijd inclusief thuisbatterij met 1 tot 2,5 jaar

Figuur 24

De aanschaf van een thuisbatterij met zelfverbruik optimalisatie biedt een langere terugverdientijd van 8,5 jaar. Hoewel de besparingen gedurende de levensduur hoger zijn dan bij een oplossing met alleen een PV-systeem, zal het enige tijd duren voordat de extra investering voor een thuisbatterij is terugverdiend. De huiseigenaar beschermt zich op deze wijze echter wel van toekomstige wijzigingen in wetgeving en kosten van energieleveranciers.

Wanneer een thuisbatterij wordt gecombineerd met dynamische tarieven, is de terugverdientijd 6,5 jaar en vergelijkbaar met de oplossing met alleen een PV-systeem. Het grote verschil is dat er geen terugleverkosten door een energieleverancier worden opgelegd bij gebruik van een dynamische energiecontract. De besparingen over de levensduur zijn in dit geval zeer aantrekkelijk: 54.000 EUR tegen een initiële investering van 10.000 EUR.

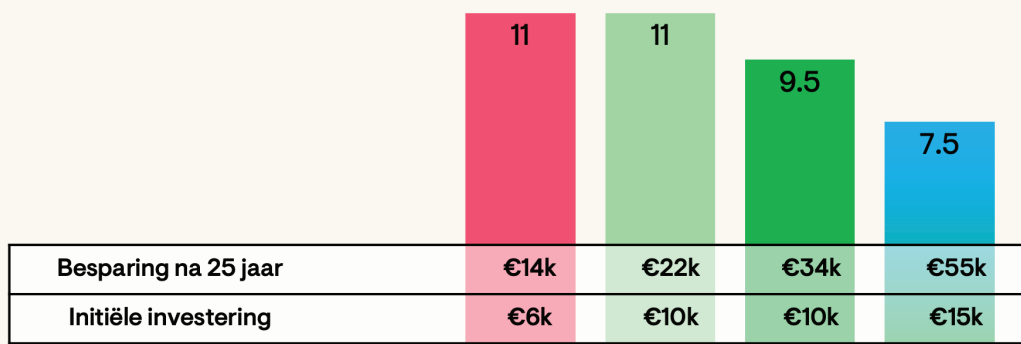
De laatste oplossing, een thuisbatterij met onbalanssturing, biedt de beste terugverdientijd van 5,5 jaar. Er is hier gerekend met 3 thuisbatterijen in plaats van 1 thuisbatterij, omdat het in dit geval het meeste rendement biedt. De aanzienlijke besparingen die deze oplossing oplevert, rechtvaardigt de initiële investering, aangezien de besparing over de levensduur 93.000 EUR bedragen.

Het toevoegen van een laadpaal en warmtepomp zal een nog positiever effect hebben op de terugverdientijd voor de modellen van een dynamische tarief en de onbalanssturing. De terugverdientijd zal nog eens met 1 tot 2,5 jaar afnemen.

In het geval dat salderen volledig wordt uitgefaseerd (zie figuur 25), neemt de terugverdientijd ten opzichte van salderen in alle scenario's toe.

Toekomstige zonne-energie markt

25 jaar Enphase System, 0% salderingsregeling



■ 2023 basis

■ Alleen zonne-energie

■ Zonne-energie + thuisbatterij

■ Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven

■ Zonne-energie + thuisbatterij + dynamische tarieven + onbalanssturing

- Een oplossing met alleen zonne-energie houdt rekening met terugleverkosten, saldering en geen terugleverboete

- Oplossingen inclusief thuisbatterij houden rekening met vervanging van de thuisbatterij na 15 jaar

- Integratie van een laadpaal en een warmtepomp verlaagt de terugverdientijd inclusief thuisbatterij met 1 tot 2,5 jaar

Figuur 25

Het meest significante effect kan worden waargenomen voor de oplossing met alleen een PV-systeem. De terugverdientijd loopt op tot 11 jaar, maar de initiële investering laat echter nog steeds een verdubbeling zien.

De oplossing met een thuisbatterij met zelfverbruik optimalisatie heeft een terugverdientijd van 11 jaar met een nagenoeg gelijke opbrengst als voor alleen een PV-systeem.

Een zonnepanelensysteem + thuisbatterij + dynamische tarieven brengt de terugverdientijd naar 9,5 jaar en heeft een zeer aantrekkelijke opbrengst van 34.000 EUR met een initiële investering van 10.000 EUR.

De meest aantrekkelijke oplossing is ook hier een zonnepanelensysteem + thuisbatterij + dynamische tarieven + onbalanssturing, met een terugverdientijd van slechts 7,5 jaar en een opbrengst van 55.000 EUR bij een initiële investering van 15.000 EUR.

Het belangrijkste is dat alle oplossingen, inclusief een thuisbatterij en dus energiemangement, toekomstbestendig zijn. Ze creëren waarde zonder afhankelijk te zijn van de salderingsregeling of kosten van energieleveranciers, maar door de huiseigenaar in staat te stellen controle te krijgen over hun eigen energie. Hetzij door zelfvoorzienend te worden, hetzij door actief deel te nemen aan energiemarkten en inkomsten te genereren bovenop de besparingen van zonne-energie.

Hoe meer stuurbare hardware aan het energiesysteem wordt toegevoegd, hoe meer waarde het systeem biedt. De integratie van een laadpaal en een warmtepomp in het systeem zal de terugverdientijd met 1 - 2,5 jaar verkorten, aangezien deze apparaten aanzienlijke besparingen en inkomsten kunnen genereren gezien hun bestuurbaarheid en hoge energieverbruik.

5. Conclusie

Gezien het succes van de huidige energietransitie van elektriciteit uit fossiele brandstoffen naar hernieuwbare opwekking in Nederland, heeft ook als gevolg dat het huidige elektriciteitsnetwerk aan verandering onderhevig is. Dit vereist een paradigmaverschuiving, waarbij niet langer ongeremd export van duurzame energie naar het net wordt gestimuleerd, maar meer nadruk wordt gelegd op systemen die bestaan uit zonnepanelen, batterijen en energiemanagement software.

Het vereist ook dat de consument overstapt van een passieve deelname aan het energiesysteem naar een actievere rol en een echte 'prosumert' wordt. Dit betekent niet alleen zelf energie verbruiken, maar ook deelnemen aan de energiemarkten om de werking van het net te helpen ondersteunen. Op deze manier verliest de energietransitie geen momentum en kan iedereen deelnemen aan de besparingen en opbrengsten die worden gegenereerd.

Hoewel onzekerheid en ambiguïteit gemakkelijk te begrijpen zijn, is het belangrijk om naar de feiten te kijken en naar de technologieën die beschikbaar zijn om deze overgang in goede banen te leiden. Zonne-energie is en blijft een goede investering, ondanks de terugleverkosten en de mogelijke afschaffing van de salderingsregeling. Zelfs met terugleverkosten zijn de terugverdientijden slechts 6,5 jaar voor traditionele besparingsgerichte zonnesystemen. Huiseigenaren die toekomstbestendig willen zijn, kunnen investeren in zonne-energie + thuisbatterij + dynamisch tarieven. Deze actieve rol in energiebeheer zal extra inkomsten genereren en hun terugverdientijd verlagen tot 7,5 jaar, zelfs als de salderingsregeling wordt afgeschaft.

De Nederlandse zonne-energiemarkt kan haar fenomenale groei voortzetten, onafhankelijk van de salderingsregeling, door zonne-energie, thuisbatterijen en energiemanagement te omarmen en zo de drijvende kracht achter de energietransitie te blijven.

Dit is een overwinning voor huiseigenaren, installateurs, energieleveranciers en netbeheerders.

Revision history

REVISION	DATE	DESCRIPTION
DSH-00105-1.0	January 2024	Initial release

© 2024 Enphase Energy. All rights reserved. Enphase, the Enphase logo, IQ8 Microinverters, and other names are trademarks of Enphase Energy, Inc. Data subject to change.

