



Jaargang 24 - nummer 2 - juni 2026  
Uitgave van de Zonnestroom Producenten Vereniging

# POWER TO THE PEOPLE

[www.zonnestroomproducenten.org](http://www.zonnestroomproducenten.org)



## IN DIT NUMMER:

- zonnestroom delen
- vergelijkende test PV installaties
- PV in noodsituaties - noodpaketten
- energierekening 2027
- begrippen thuisbatterijen



# POWER TO THE PEOPLE

Uitgave van de Zonnestroom Producenten Vereniging  
www.zonnestroomproducenten.org

Voorzitter: Arnold van Overeem - Penningmeester: Frans van Megen - Secretaris: Willem Wellinga - Publiciteit: Esther van Overeem - Belangenbehartiging: Benny Scholten Lubberink - Hoofdreacteur en opmaak PttP: Floris Wouterlood - Vormgeving: Gijs de Reus - contact met de redactie: [redactie@zonnestroomproducenten.org](mailto:redactie@zonnestroomproducenten.org)

## INHOUD

- 
- 02 van de redactie
  - 03 van de voorzitter
  - 05 impressie Algemene Leden Vergadering
  - 07 in memoriam Marjan Minnesma
  - 08 zonnestroom delen in plaats van terugleveren
  - 10 wollige taal Greenchoice klantenservice
  - 13 batterijen delen in Puerto Rico
  - 14 doorrekening door Berenschot investering in zonnepanelen
  - 16 vergelijkende test PV installaties in een schaduwrijke locatie
  - 19 zonnepanelen in noodsituaties
  - 23 PV in je noodpakket
  - 25 component 'elektriciteit' in de energierekening 2027
  - 28 begrippen bij thuisbatterijen
  - 29 verbeterde natriumbatterij
  - 30 perovskiet - PV materiaal met toekomst
  - 31 californië: 24-uurs PV laden-ontladen cyclus
  - 33 methaan maken met zonne-energie
  - 34 lithiumvondst in de VS
  - 35 vrijwilligers gezocht



## van de redactie

Het plaatje op de cover en het plaatje hierboven werden afgeleverd door een AI-taalmodel na de opdracht: “een cartoon van het schilderij ‘Het vlot van de Medusa’, met veel bliksems en met zonnepanelen als zeil”. Het originele schilderij, ‘*Le radeau de la Méduse*’ door Theodore Géricault dateert uit 1811, en het hangt in het Louvre in Parijs. Ik vond het altijd een prachtig schilderij uit de Romantische school. De hopeloosheid knalt er vanaf. De figuren op de voorgrond van het vlot zijn uitgeput en ten einde raad, aan de andere kant van het vlot heerst nog enige organisatie in de chaos. Er is daar zelfs hoop! Land in zicht! De situatie in de cartoon lijkt op die waarin wij ons in Europa op dit moment bevinden. We dobberen vrijwel richtingloos rond op de enorme golven van de wereld-geschiedenis. Een deel van de Nederlanders weet het niet meer en ligt voor pampus. Een ander deel staat bij Hoek van Holland halsreikend uit te kijken naar de eerste LNG tanker die binnenvaart. LNG in zicht! Intussen trotseert het vlot ‘Nederland’ de elementen met zonnepanelen als zeil. Zonnestroom gaat ons redden!

De huidige energiecrisis draait om fossiele brandstoffen, met name het afknippen van de aanvoer van LNG uit Qatar. Er gaan stemmen op om de Groningse gasputten weer te openen. Anderen willen compensatie. Een enkeling zegt “hadden we maar meer verduurzaamd!”

Nu is het zo dat ons land in deze crisis *haves* kent, en *have-nots*. De *haves* wonen in een goed geïsoleerde woning met zonnepanelen, verwarmen die met een warmtepomp, en rijden in een elektrische auto. De *have-nots* wonen in slecht geïsoleerde of zelfs ongeïsoleerde woningen, verwarmen die spaarzaam met gas, en rijden in een auto die fossiele brandstof verstoekt. Gelukkig heeft het kabinet-Jetten een programma aangekondigd om de slechtst geïsoleerde woningen op te peppen. Voor die woningen is het eigenlijk al tien over twaalf. Had al lang moeten gebeuren. En ook al die windparken op papier: bouwen! We mogen niet opnieuw in de volgende fossiele energiecrisis terecht komen. Had ook al bedacht kunnen worden tijdens de vorige energie-crisis. Van Putin naar Trump: in dit opzicht lood om oud ijzer.

We moeten dus harder aan de slag waar eerst het boer-met-kiespijn syndroom heerste. Dit najaar gaan we het merken als de verwarming weer gaat draaien. Hoe hoog is de gasprijs dan? Geen enkel probleem voor *haves*, grote stress voor *have-nots*.

Kijkt u ook eens naar het [originele schilderij van Géricault](#). Een prachtige compositie, toch?

Veel leesplezier met dit nummer.  
De redactie



## van de voorzitter

De wereld is gebouwd door optimistische mensen met een toekomstdroom, en wordt afgebroken door machtswellustelingen en egoïsten. In deze tijd van geopolitieke spanningen lijkt het of de tweede groep de overhand heeft. Ik reken mijzelf echter meer tot de eerste groep, en daarom zal ik u meenemen in een droom over een betere wereld en een grotere toekomst voor de ZPV. En uiteraard is het mijn bedoeling te streven naar verwezenlijking van die droom, vroeger of later, afhankelijk van talrijke factoren die ik nog niet allemaal tot in detail overdacht heb. Het volgende kan dus nog veranderen op allerlei manieren.

Aanleiding tot bovenstaande bespiegeling is de sinds 1 januari 2026 van kracht geworden ERE-regeling. ERE staat voor Emissie Reductie Eenheden, en dat is bedoeld als verduurzamingsstimulans in het vervoer. In het kort komt het er op neer dat met opladen van een stekkerauto, onder bepaalde voorwaarden, geld verdiend kan worden als vergoeding voor vermeden CO<sub>2</sub> uitstoot.

De voorwaarden waaraan voldaan moeten worden hebben alle te maken met bewijsbaarheid van de vermeden CO<sub>2</sub> uitstoot, en hebben betrekking op betrouwbare registratie, betrouwbare en zuivere interpretatie en comptabele

verhandeling van ERE-certificaten. De kopers van deze certificaten zijn de fossiele olie-maatschappijen die voor iedere liter benzine en dieselolie een CO<sub>2</sub>-equivalent aan ERE-certificaten moeten kopen, en elektrische rijders (BEV en PHEV) die de kans krijgen ERE-certificaten te gaan produceren. U kunt de mogelijkheid krijgen deze ERE-certificaten te gaan verkopen.

Er komt nog wel wat bij kijken, maar als ZPV kunnen we een rol gaan spelen die het voor onze leden bereikbaarder en lucratiever kan maken. Wij hoeven als non-profit instelling namelijk niet te verdienen aan de ERE-regeling en een toekomstplan op dit terrein past perfect in onze statutaire doelstelling.

Wat moet er geregeld zijn, voordat een ERE-certificaat kan worden verkocht? Allereerst moet u beschikken over groene energie. Het hebben van zonnepanelen en een energiecontract is niet zonder meer voldoende bewijs dat de energie waarover u beschikt, groen is. Daar komt meer bij kijken. Vervolgens moet bewezen kunnen worden dat uw groene energie in de accu van een auto terecht is gekomen. Daarvoor hebt u een MID-gecertificeerde EV-lader nodig, en een eigen oprijlaan waar deze kan worden geplaatst.

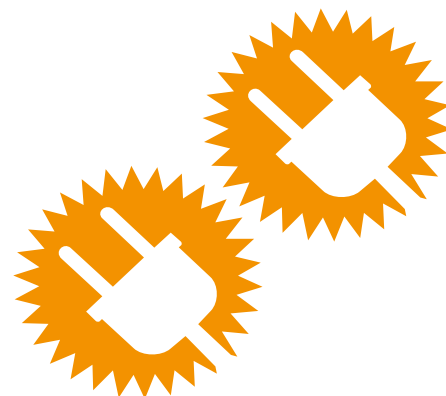


Deze EV-laders waren al geruime tijd te koop, maar nu ook voor prijzen die voor individuele huishoudens betaalbaar zijn. Oudere EV-laders kunnen niet omgebouwd worden en daarna alsnog gecertificeerd. De laadpaal moet worden geregistreerd bij een "inboekdienstverlener". Er zijn al een aantal commerciële inboekdienstverleners op de markt, die gemiddeld 25% van de opbrengst en in sommige gevallen ook een vaste periodieke abonnementsvergoeding inhouden, maar in mijn droom wordt dit een van de toepassingen van de ZPV-smartgrid die zich momenteel in een pilot stadium bevindt. De inboekdienstverlener moet een aantal zaken regelen, maar dat zou met een applicatie op de Connie, die momenteel in de VPP-pilot wordt gebruikt, kunnen en voor de comptabele administratie zouden we Econobis kunnen gebruiken (dat we nu al gebruiken voor onze ledenadministratie).

Wat levert het op? Dat is nog de vraag, de waarde van een ERE-certificaat is afhankelijk van vraag en aanbod. Als er heel veel ERE-compatibele laadpalen geïnstalleerd worden, kan de koers dalen, en als de uitstootreductie-verplichting voor bedrijven stijgt, zal de koers stijgen. En het hangt er natuurlijk vanaf hoeveel er bij uw laadpaal opgeladen wordt. Het is overigens niet beperkt tot uw eigen auto, ook

een lease auto van de zaak kan bijdragen, en als de ZPV en uw laadpaal laadpassen van derden kunnen gaan accepteren, ook de auto's van voorbijgangers of burens die bij u willen komen laden, kunnen meetellen. Maar een voordeel van € 300 per jaar voor één auto is beslist een realistische mogelijkheid.

Als wij met elkaar deze droom kunnen verwezenlijken, is er nog een extra reden om lid te worden of te blijven van de ZPV.





# Impressie Algemene Leden Vergadering 2026

door Willem Wellinga, secretaris

Zaterdagmorgen 30 mei, op weg met de trein vanuit het Noorden via Amersfoort naar Lunteren. Inderdaad, wederom via de kippenlijn, waarbij het uitzicht op het landschap, alhoewel geschilderd hebbend in een andere omgeving, best een 'Ton Schulten' opgeleverd zou kunnen hebben. Het zal de leeftijd inmiddels wel zijn, maar het is de moeite waard eens een wandeling in deze omgeving te gaan maken. Een andere keer dan maar, want we moeten door: aangekomen op station Lunteren is het minder dan vijf minuten lopen naar het Westhoffhuis, het moderne dorps huis in het hart van Lunteren waar de ZPV haar Algemene Leden Vergadering voor dit jaar heeft georganiseerd. Gelukkig wel, want de oorspronkelijke afspraak elders werd op het allerlaatste moment afgezegd. Met dank aan Yvonne Kleefkens van Vallei Energie is er, met de snelheid van het licht, alsnog een zeer geschikte locatie gevonden. Zoveel mogelijk in het midden van het land, redelijk betaalbaar, dat heeft onze voorkeur.

Leden waren welkom vanaf elfen, de inloop met koffie en gebak voorafgaand aan de vergadering, creëert even ruimte voor ontmoeting en een praatje.

Om half twaalf begon de vergadering, met een minuut stilte in verband met het overlijden van Marjan Minnesma van Urgenda.

Zoals altijd zijn de verplichte droge, maar niet onbelangrijke nummers, het jaarverslag met o.a. de notulen en de financiële verantwoording, opgenomen in het eerste deel van de vergadering. In het kader van "dan hebben we dat maar weer gehad". Met enige ironie natuurlijk, maar dit is uiteindelijk datgene waar het bestuur voor staat en dit dient even netjes volgens de regelen der kunst de revue te passeren. In vlot tempo werden de agendapunten afgehandeld (het verslag hiervan komt voor de leden zsm beschikbaar via de website).

Na de pauze, inclusief een prima lunch, deel twee van de vergadering. Tijd voor interactie, energie, inspiratie, ideeën. Iedere jaar is het weer een puzzel om iemand te vinden die bereid is om een inspirerend verhaal te houden over een actueel thema met betrekking duurzame energie. Onze eigen Doeko is altijd bereid een actueel thema verder uit te diepen, zoals over de thuisaccu en wat



precies de beste keuze hierin is. En zoals hij zelf ook aangaf, een externe spreker is ook belangrijk.

Welnu, Matthijs Nijpels, werkzaam geweest in de energiehandel (EPEX) en betrokken bij de oprichting van een energiehandelsplatform, wist ons zeer te boeien met zijn uiteenzetting over hoe de energiemarkt in vogelvlucht in elkaar steekt. Hij gaf ons inzicht in het verschil tussen vaste - en dynamische energiecontracten en hoe wij ons als energieopwekker / consument het beste kunnen gaan gedragen binnen een energiegemeenschap. Zijn verhaal bevestigt onze visie en sluit uitstekend aan bij onze Actie Eerlijke Energierekening en smart grid activiteiten via de werkgroep VPP. Kortom, wij zijn goed bezig, al zeg ik het zelf. De presentatie van Matthijs komt beschikbaar voor de leden en het onderwerp zal uiteraard dieper worden uitgewerkt. Wordt vervolgd, dat is zeker!

Dit keer ook een aanbieding speciaal voor leden die last hebben van een pendelende omvormer. Dit is een fenomeen dat ontstaat als de netspanning in de buurt te hoog oploopt, oftewel netcongestie genoemd. Een oplossing kan in sommige gevallen een 'Kubie' zijn, in wezen een nettrafo, waarbij je de netspanning - bij installatie van het apparaat - met een vast percentage kunt verlagen al naar gelang de persoonlijke situatie of wens. Hiertoe is de actie Kubie gestart, waarbij leden korting kunnen krijgen bij de aanschaf van zo'n apparaat dmv een vouchercode. Een en ander wordt via een [nieuwsbericht op onze website](#) uit de doeken gedaan hoe te handelen.

Kortom, er was weer genoeg te verhapstukken voor de leden afgelopen zaterdag.

Beste leden, eens? Help ons daarbij op allerlei manieren: grow baby, grow! Op naar een moderne en veelzijdige ZPV. Er is geen tijd te verliezen!





## in memoriam Marjan Minnesma

door Floris Wouterlood

### Marjan Minnesma, boegbeeld voor vergroenend Nederland

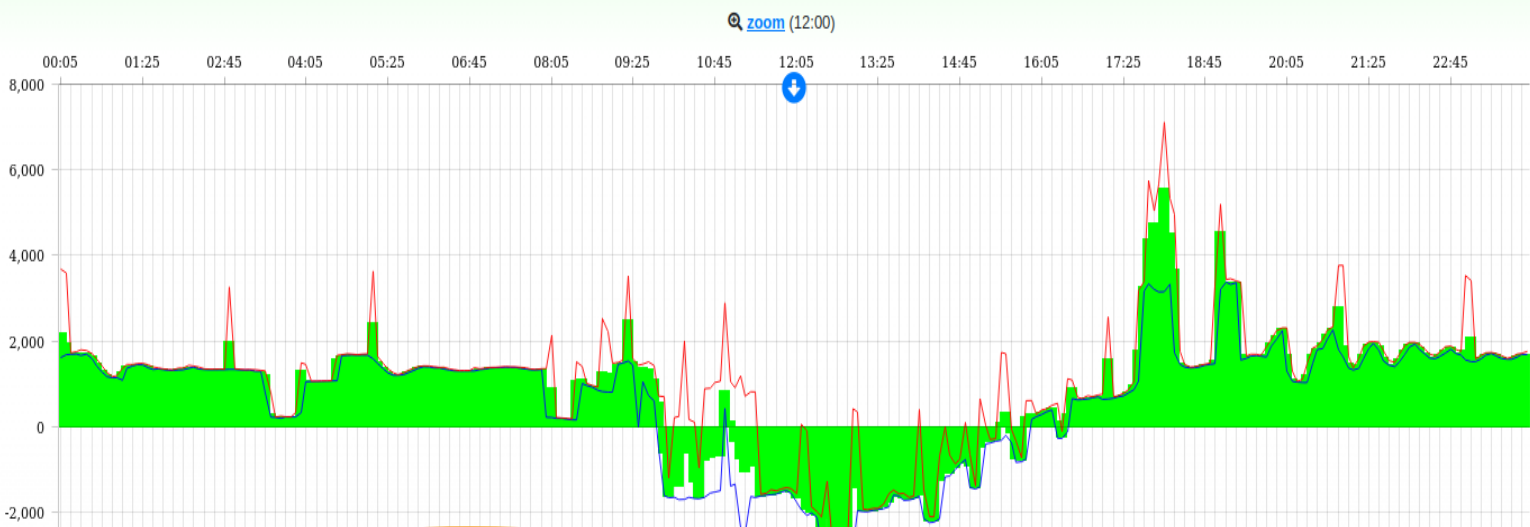
Wat Marjan deed in 2010, gaf de ontwikkeling van zonnestroom in Nederland een enorme duw in de rug. Het had iets weg van een roekeloze stunt. Ze liet haar stichting 'Wij Willen Zon' op eigen risico 50.000 zonnepanelen uit China halen en verkocht die tegen iets boven inkoopsprijs. De kosten voor huiseigenaren die zonnepanelen op hun dak wilden hebben daalden hierdoor enorm. De actie 'Wij Willen Zon' werd een daverend succes! De verkoop van zonnepanelen bleef vervolgens over de hele linie met sprongen toenemen. Nederland begon in rap tempo te vergroenen. Minnesma's actie heeft er mede voor gezorgd dat ons land in de wereld op nummer één staat waar het gaat om residentiële zonnestroom. En Marjan gaf op allerlei, soms op onverwacht origineel out-of-the-box manieren nog veel meer steun aan Nederlanders die hun woning wilden verduurzamen of die in een duurzamer maatschappij wilden leven. De meest bekende initiatieven van Marjan zijn voor ons de

stichtingen Urgenda en Thuisbaas en de rol van Marjan als eiser in de rechtszaak tegen de Staat der Nederlanden, de bekende 'Klimaatzaak'. Maar ze deed veel meer om Nederland groener, schoner, biodiverser en gezonder te maken. Het dagblad Trouw noemde haar jarenlang de meest invloedrijke persoon in duurzaam Nederland, eenzaam bovenaan op de Duurzame Top-100.

Marjan was een uniek mens. We zijn haar veel verschuldigd.

foto: Marian Minnesma spreekt in 2015 op de ALV van Meerwind (windcoöperatie). Foto: Floris Wouterlood





output van een Conny - 24 hr overzicht:

afname en teruglevering

# Zonnestroom delen in plaats van terugleveren

door Esther van Overeem

Wat als zonnepaneelbezitters hun overtollige stroom niet meer aan de algemene stroomvoorraad in het openbare net hoeven te geven, maar in plaats daarvan die stroom direct met elkaar kunnen delen? Dat is precies het idee achter een Virtual Power Plant (VPP). Binnen de ZPV zijn we met een kleine groep deelnemers onder leiding van Doeko Hekstra een pilot begonnen om te onderzoeken of zo'n virtuele energiecentrale echt kan werken. Geen theorie op papier, maar een experiment met echte huishoudens, echte zonnepanelen en echte data. En ik mag eraan meedoen.

## Virtual Power Plant

Een VPP – letterlijk een virtuele energiecentrale – klinkt ingewikkeld, maar het idee is eigenlijk simpel. Mensen die zelf energie opwekken, kunnen hun overtollige stroom virtueel met elkaar delen binnen een groep. De stroom die iemand anders uit mijn VPP-groep gebruikt, hoef ik dus niet terug te leveren aan het elektriciteitsnet. In theorie betekent dit:

- minder terugleverkosten
- minder energiebelasting
- minder afhankelijkheid van energiebedrijven

Het werkt ook andersom. Als iemand anders zijn overtollige energie met mij deelt, hoef ik minder stroom af te nemen van een energieleverancier. Zo blijft de energie binnen onze eigen gemeenschap in plaats van dat die eerst gratis naar het net gaat en later weer wordt teruggekocht. Of dit in de praktijk echt werkt en hoe — en of het daadwerkelijk geld bespaart of zelfs oplevert — gaan we het komende jaar testen.

## data uit verschillende woningen

In de pilot-periode verzamelen we data over de energieopbrengst van onze zonnepanelen en het energiegebruik van de deelnemers. Elke situatie is anders. Ik woon bijvoorbeeld in het westen van het land en heb vaak op andere momenten zon dan andere deelnemers. Ook spelen de ligging van de panelen, de invalshoek van de zon en het energiegebruik per huishouden een rol.



Binnen de groep zijn er bovendien deelnemers met thuisbatterijen, waar mogelijk gezamenlijk gebruik van kan worden gemaakt. En er is zelfs een deelnemer zonder zonnepanelen die voornamelijk zonne-energie afneemt. Juist die variatie maakt de pilot interessant om te ervaren wat dit concept succesvol kan maken.

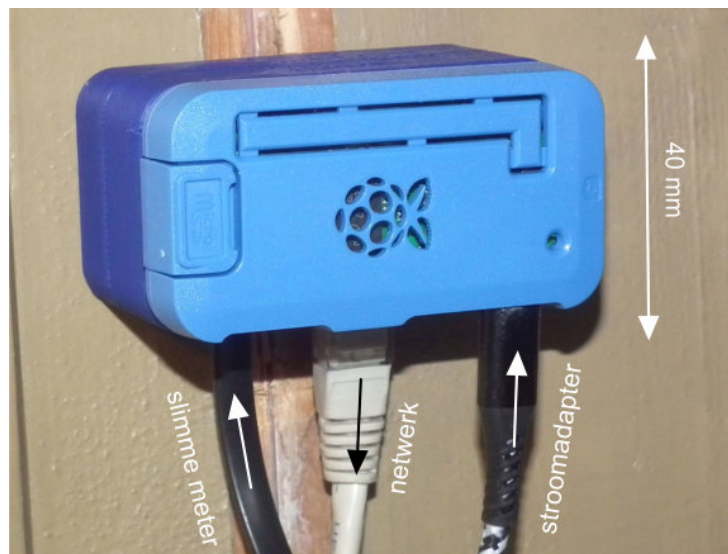
### mijn eerste twijfels

In eerste instantie vond ik het best spannend om mee te doen. Na de middelbare school heb ik namelijk geen technische opleiding gevolgd, dus ik vroeg me af: hoe ingewikkeld gaat dit worden?

Gelukkig hadden Doeko en zijn collega's alles al uitgezocht. We kregen apparatuur én een duidelijk stappenplan voor de installatie in de meterkast. En geloof me: als je een Ikea-handleiding kunt volgen, lukt dit ook. Ik hoefde alleen een blauw apparaatje op mijn slimme meter aan te sluiten, het met internet te verbinden en een stekker in het stopcontact te steken. Daarna kan ik elk willekeurig moment van de dag online of op mijn smartphone mijn energieopbrengst en verbruik bekijken in een overzichtelijk grafiekje. Het blauwe apparaatje heeft een grappige naam: Conny.

### de pilot loopt

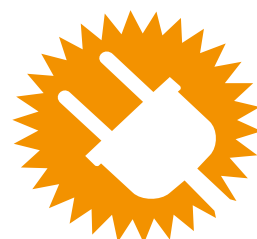
Hoewel de techneuten uit de groep al langer bezig waren met de voorbereidingen, is de VPP-groep in maart 2026 officieel gestart met het verzamelen van data. Ik ben ontzettend benieuwd wat dit experiment ons gaat leren. Werkt het? Bespaart het geld? En misschien nog belangrijker: kan dit model in de toekomst op grotere schaal worden toegepast binnen de



dit is het kastje in mijn meterkast: een Conny!

ZPV? De Energiewet biedt vanaf dit jaar de mogelijkheid om stroom te delen. Dat delen is juridisch nog niet omkaderd.

Als de pilot succesvol blijkt, ontstaat er een nieuwe vraag: hoe kunnen we meer ZPV-leden op een veilige en juridisch verantwoorde manier laten deelnemen aan zo'n VPP-gemeenschap? Over een jaar weten we meer.



# ? GREEN CHOICE

## Wollige taal Greenchoice klantenservice

door: redactie, Esther van Overeem

.....en met medewerking van Klantenservice Greenchoice

### inleiding

Ons bestuurslid Esther van Overeem (communicatie) probeerde via de website van Greenchoice inzicht te krijgen over de opbouw van terugleverkosten. Omdat ze geen gegevens kon vinden over het delen van energie, schreef ze uit arren moede de klantenservice van deze energieleverancier aan. Hier volgt de uitwisseling van berichten.

### de vraag van Esther

Beste Greenchoice,

Langere tijd ben ik vaste klant bij jullie mede vanwege jullie visie voor een duurzame toekomst en voor het meewerken aan cooling down the planet.

Mijn investering in zonnepanelen zal zich niet terugbetalen wanneer ik terugleverkosten moet betalen. Niet echt eerlijk. Eveneens vind ik het oneerlijk dat ik moet betalen en dat jullie mijn gratis verkregen energie doorverkopen aan derden.

Het zou ook anders kunnen. Daarom ben ik benieuwd of jullie een visie hebben op het vlak van administratief energie verrekenen en delen met mensen die geen panelen hebben, maar die wel graag groene/goedkope energie willen inkopen (waar ik geld voor ontvang) tijdens zonuren.

Zo hoef ik geen of minder terugleverkosten te betalen en zo wordt mijn overtollige zonne-energie eerst verbruikt en verkocht (voor een groene goedkopere prijs dan grijze energie) aan degene die mijn zonnestroom gebruikt op momenten dat de zon goed schijnt. Het feit dat ik mijn opgewekte energie (en investering in zonnepanelen) eerst kan verkopen, is dan lonend voor de investering die ik heb bekostigd en bespaart mij terugleverkosten.

### metafoor

Voor het gemak een metafoor. Vergelijk het vanuit het perspectief van een boer. Ik ben de boer en Greenchoice is de supermarkt.

Als boer investeer ik in een boom. Die geeft appels. Een paar appels eet ik zelf, bewaar er een paar, en het overschot verkoop ik aan de supermarkt. In de winter heb ik geen appels, maar kan ik ze in de supermarkt kopen.



Met de afschaffing van de salderingsregeling betekenen terugleverkosten dat ik mijn appels aan de supermarkt gratis weggeef en ook nog daarvoor moet betalen! En de supermarkt kan daarna wél het geld incasseren voor de appels die ik ze gedwongen cadeau heb gegeven! Oneerlijk!

In dat geval verkoop ik liever eerst mijn appels aan mensen die mijn appels direct willen eten. Op zijn minst kan ik dan nog de investering in mijn boom terugverdienen.

Met de afschaffing van de salderingsregeling moet er dus slimmer omgegaan worden met zonne-energie. Wat gaat Greenchoice doen om de groene en eerlijke keuze ook voor de zonnestroomproducent te stimuleren?

Want, *als ik moet betalen voor het terugleveren van energie, dan zet ik mijn zonnepanelen uit.* En ik weet dat veel mensen met panelen er precies zo over denken. Een verlies-verlies situatie, denkt u ook niet? En dat is niet helpend voor de verbetering van netcongestie of het milieu of de mensen die al krap bij kas zitten.

Ik hoor graag welke initiatieven en onderzoeken Greenchoice doet, om duurzaam gedrag te behouden of te verbeteren. U kunt mij bellen als u kunt meedenken in visie en oplossing en u zou mij graag als trouwe klant willen houden. U heeft mijn nummer in het klantenbestand.

Bij geen gehoor gaat mijn zoektocht naar een beter energiecontract door.

*Met vriendelijke groet, Esther van Overeem*



## antwoord Klantenservice Greenchoice

Beste klant,

Goed dat u contact opneemt over de terugleverkosten. Het is begrijpelijk dat u hier vragen over heeft. Steeds meer huishoudens hebben zonnepanelen, en ook veel klanten van Greenchoice kiezen voor zonne-energie. Dat is goed nieuws voor de energietransitie! Maar deze positieve ontwikkeling zorgt ook voor uitdagingen. Hieronder leg ik dit graag uit.

### waarom rekenen we terugleverkosten?

Zonnepanelen wekken vaak allemaal op hetzelfde moment stroom op en het is niet altijd goed te voorspellen hoeveel stroom er beschikbaar zal zijn. Hierdoor raakt het systeem voor elektriciteit soms overbelast en dat brengt kosten met zich mee. Wij hebben veel klanten met zonnepanelen en die groep wordt steeds groter. Dat betekent dat een groot deel van de kosten aan een steeds kleiner deel van onze klanten wordt doorberekend. Dat vinden wij geen goede ontwikkeling. Daarom kiezen we voor een nieuwe aanpak om de kosten door zonnepanelen eerlijker te verdelen. De invoering van terugleverkosten vinden wij de meest eerlijke en transparante oplossing.

Klanten met zonnepanelen betalen bij een nieuw of variabel contract terugleverkosten: een vast bedrag per kilowattuur teruggeleverde stroom. Zo betalen de huishoudens die het voordeel hebben van zonnepanelen ook voor de kosten van teruglevering. En dáárdoor kunnen we bij nieuwe en variabele contracten een lager stroomtarief bieden voor iedereen.

Goed om te weten: bij het berekenen van uw termijnbedrag houden wij rekening met de



terugleverkosten. Wij kijken naar de verwachte teruglevering op basis van de afgelopen jaren of naar de inschatting die u doorgaf bij de aanmelding. Als u meer of minder teruglevert dan verwacht, verrekenen wij de te veel of te weinig betaalde kosten op uw jaarnota.

### **hoe zit het met salderen en netto teruglevering?**

De salderingsregeling en de terugleververgoeding gelden nog steeds. Dat betekent dat u voor de stroom die u teruglevert hetzelfde tarief krijgt als het tarief dat u betaalt voor de stroom die u op dat moment afneemt. Let op: per 1-1-2027 vervalt de salderingsregeling.

Levert u in een jaar meer stroom terug dan u van ons afneemt? Dan levert u netto terug. Voor de netto teruggeleverde stroom ontvangt u per kilowattuur een terugleververgoeding. De hoogte van de terugleververgoeding vindt u in uw contract.

### **is het voordeliger om mijn zonnepanelen uit te schakelen als ik niet thuis ben of apparaten die veel stroom verbruiken dan juist aan te laten staan?**

Omdat u de teruggeleverde stroom saldeert, is het niet nodig om uw zonnepanelen uit te zetten als u niet thuis bent. Stroom afnemen van het systeem voor elektriciteit blijft duurder dan salderen, ook met de terugleverkosten. Vanuit een duurzaamheidsoogpunt is energieverspilling niet goed. Ook wilt u de teruglevering kunnen gebruiken om het verbruik in de winterperiode te salderen.

Wilt u extra gaan verbruiken om in de zomer minder terug te leveren aan het systeem voor elektriciteit? Dan loopt u het risico dat u veel minder energie saldeert op jaarbasis. Het gevolg is dat u moet stroom afnemen tegen het leveringstarief in het contract. Dit is altijd duurder dan de terugleverkosten zijn.

### **conclusie**

Het is begrijpelijk dat deze keuze vragen oproept, toch is het invoeren van terugleverkosten nodig. Greenchoice maakt geen extra winst door de invoering van terugleverkosten. Het is een herverdeling van de kosten. Met invoering van de terugleverkosten en zelfs na het afschaffen van de salderingsregeling per 1-1-2027 is er voordeel te halen uit uw zonnepanelen. U wekt uw eigen groene stroom op en bent minder afhankelijk van het systeem voor elektriciteit. En als u uw opwek en verbruik van stroom goed op elkaar afstemt, bespaart u nog meer op uw energiekosten. De stroom die u direct verbruikt, kost u namelijk niets.

### **meer weten?**

Wilt u meer weten over terugleverkosten? Ga dan naar deze pagina op onze website. Hier vindt u ook een video waarin we alles duidelijk uitleggen.

Ik ga ervan uit dat u met deze informatie voldoende bent geholpen. Kijk anders op onze klantenservicepagina voor het antwoord op veel gestelde vragen, of kies daar het contactkanaal dat het beste bij u past.

Met vriendelijke groet, Ellen

### **Greenchoice**

Kruisplein 15, 3014 DB Rotterdam

010 478 23 26 - [www.greenchoice.nl](http://www.greenchoice.nl)

### **naschrift van de redactie PttP**

... en met dit standaard kletsverhaaltje moest de arme Esther het doen. Een visie op het delen van energie blijkt er niet uit.



## Batterijen delen in Puerto Rico

door Floris Wouterlood

Het Caribische eiland Puerto Rico staat bekend om het gegeven dat er om de zoveel jaar een verwoestende hurricane overheen raast. Dat bracht in het verleden telkens weer dezelfde rampzalige toestanden: elektriciteitspalen braken af, het net ging plat en het duurde weken en soms maanden voordat iedereen weer normaal stroom had. Het elektriciteitsbedrijf leed onder corruptie, monopolisme en achterstand in onderhoud. Elektriciteit werd (en wordt nog steeds) voornamelijk met op olie draaiende generatoren opgewekt. Net zoals op Jamaica zijn burgers de stroomonderbrekingen massaal zat en is men sinds 2018 langzaam maar zeker begonnen met het zelf installeren van zonnepanelen, tegenwoordig aangevuld met thuisbatterijen. Met name in 2025 heeft particuliere zonnestroom een enorme vlucht genomen. Per maand komen er 3.850 installaties bij, en dat is voor een arm eiland als Puerto Rico echt veel. Van de federale regering in Washington hoeft men niets te verwachten: Donald Trump heeft vorig jaar alle subsidies voor hernieuwbare energieopwekking geschrapt. Dan zelf maar! Aan het eind van 2025 was het aantal netgekoppelde PV-systemen op daken bij particulieren zodanig (191.929 geregistreerde systemen)

dat het totale PV-opwekvermogen (1.456 MWp) meer was dan dat van met gas gestookte generatoren (1.391 MW). Alleen op olie draaiende generatoren van de energiemaatschappij hadden meer opgesteld vermogen (3.671 MW). Zonne-energie levert thans 20% van de totale elektriciteitsmix op Puerto Rico.

Heel apart op Puerto Rico is dat thuisbatterijen sterk in opmars zijn. Eind 2025 stonden er al ruim 170.000 (2,864 MWh). Een appeltje tegen de (hurricane)-dorst wellicht (zie het artikel 'Zonnepanelen in noodsituaties')? De situatie op thuisbatterijgebied is eigenlijk een tikje vooruitstrevender dan bij ons. Er bestaat sinds vorig jaar een 'Customer Battery Energy Sharing'-programma, waarin eigenaren van thuisbatterijen samen een Virtual Power Plant (VPP) mogen oprichten om gezamenlijk stroom terug aan het net te verkopen. Dat is precies wat in Nederland nog in de kinderschoenen staat en waarmee de ZPV op dit moment experimenteert!

Houd Puerto Rico dus in de gaten. De volgende keer dat daar een hurricane voorbij komt blijven de lichtjes gewoon aan!

bron: [EIA](#)

# Herijking van terugverdientijd zonnepanelen

Terugverdientijd zonnepanelen voor huishoudens 20-21

Berenschot  
rapport

## Doorrekening door Berenschot investering in zonnepanelen

door Floris Wouterlood

### alles wordt anders in 2027

Wat heb ik aan mijn zonnepanelen als er in 2027 geen saldering meer is? Die vraag, en met name de lengte van de voor zoveel mensen 'heilige' terugverdientijd, werd door bureau Berenschot in 2024 in opdracht van de Vereniging Eigen Huis doorgerekend, en in maart 2025 herijkt. Het is aardig om deze rapporten nader te bekijken, ook al zijn ze eigenlijk alweer ingehaald door de actualiteit.

### terugverdientijd 20-21 jaar

Met behulp van een rekenmodel en een stapel aannames kan je een poging doen om vooruit te kijken, maar het is en blijft balanceren. Wat je namelijk niet kan is voorzien hoe de wereld er over een paar jaar uitziet, wat opeenvolgende kabinetten aan fratsen uithalen, wat net-beheerders en energieleveranciers bedenken, wat lokale overheden nodig of onnodig vinden en, last but not least, hoe consumenten zich gedragen. Maar goed, ondanks deze onzekerheden gingen analisten bij Berenschot aan het werk en kwamen uit op het volgende: de terugverdientijd was in 2024 negen jaar. In

2025 was dat opgelopen naar 10 jaar. Men rekende met een systeem met 4.000 Wp aan zonnepanelen, stringomvormer, 3.600 kWh productie per jaar, stroomverbruik in het huishouden 3.090 kWh/jaar, eigen verbruik 30%. Na 12 jaar wordt de omvormer vervangen. Men rekende uit dat zo'n systeem aangeschaft in 2027 er 13,7 jaar over zal doen om de investering eruit te halen. In de herijking is dat 20-21 jaar geworden! Oorzaak: steeds hogere terugleverkosten.

Dat waren de vaste gegevens. Nu de variabele gegevens (2024-rapport). Die houden in: leveringstarief 2024 ex btw = € 0,15 met 1,38% per jaar toename, energiebelasting € 0,11 met afname per jaar van -1,74%, loopt terug naar € 0,09 in 2035, btw = 21%, terugleververgoeding van de energieleverancier 25%, terugleverkosten € 0,00. Zonnepanelen worden met eigen geld betaald, rentekosten dus 0%. In de herijking zijn de terugleverkosten € 0,04/kWh wat neerkomt op € 274 per jaar.

### opmerkelijke conclusie

Men concludeert dat het percentage eigen verbruik bepalend gaat worden voor de



terugverdientijd. Vandaar ook allerlei tips, o.a. vanuit de Vereniging Eigen Huis, om voortaan je wasje te draaien en te drogen als de zon schijnt.

### spaak in het wiel

Helaas werd niet verder gerekend met het eigen verbruik, dwz. achter de meter. Het is nu midden-2026. Er zijn oorlogen aan de gang in Oekraïne en het Midden-Oosten. De Straat van Hormuz zit potdicht en daarmee hebben we een probleem met de gas- en benzineprijzen. Dat alles zet mensen aan om versneld over te gaan op warmtepompen, zonnepanelen en elektrische auto's. Dat vermeerderd het elektriciteitsverbruik maar vermeerderd ook het eigen gebruik. Men kan ook opwaartse druk op de leveringsprijs van stroom verwachten omdat nog altijd veel stroom wordt opgewekt in gascentrales. Verder spelen de energieleveranciers vals spel met terugleververgoedingen per 1-1-2027 die op een haartje na volledig worden opgeslokt door (blijvende) terugleverkosten. Voor teruggeleverde stroom krijgt men dus effectief helemaal niets meer. Berenschot's herijking komt uit op wat wij interpreteren als € 0,04 netto negatief per kWh teruggeleverd. Pas dus op voor energieleveranciers die je in 2027 en daarna dik laten betalen voor teruggeleverde stroom.

### eigen gebruik

Opmerkelijk is dat men het eigen gebruik van zonnestroom op 30% houdt. Eigenlijk is het jammer dat eigen gebruik een ondergeschikte rol heeft in het rapport. Praktijk anno 2026 is dat er een stormloop is op plug-and-play thuisbatterijen. Toen het rapport werd gepubliceerd waren die dingen er nog niet. Eén enkele 4,5 kWh thuisbatterij verhoogt het eigen verbruik met tientallen procenten, vooral door veel avond- en nachtgebruik achter de meter te houden. Plug-and-play thuisbatterijen zijn heel

betaalbaar en verkorten door het binnenshuis houden van verbruik de terugverdientijd van de zonnepanelen. Het is te verwachten dat er na afschaffing van de salderingsregeling nieuwe zonnepanelen vooral verkocht zullen worden samen met een thuisbatterij, en wellicht ook met een laadpunt voor de elektrische auto. Want ook de verkoop van dit soort voertuigen is als een raket omhoog geschoten, met aantrekkelijke modellen in de aanbieding.

### en dan de overheid

De onzekere factor is, zoals altijd, de overheid. Wat is er uit die hoek te verwachten? Van een langdurig en consistent beleid is nooit sprake geweest. Als we oude nummers van de PttP erop naslaan zien we een lachwekkende reeks ad-hoc en korte-termijn beleidsmaatregelen zonder al te veel visie. Het ministerie van Financiën had (en heeft) heel veel invloed. Zorgen om derving van energiebelasting stond in alle beleid steeds centraal. Belastingderving door eigen verbruik zal creativiteit van ambtenaren op het ministerie aansporen om leuke 'oplossingen' te bedenken om staatsinkomsten te persen uit de zakken van zelfverbruikers. Er zijn genoeg belastingen te bedenken, maar het helpen van creatieve overheidssdienaren met leuke ideetjes, daar doen we hier niet aan. Is het asociaal om een plug-and-play thuisbatterij te hebben? Of twee van die dingen plus een extra balkon-zonnepaneeltje?

### rapport

[Herijking van de terugverdientijd zonnepanelen na afschaffing salderingsregeling. Berenschot -VEH, 10 maart 2025](#)



# Vergelijkende test PV installaties in een schaduwrijke locatie

door Michael Vocke

## welke configuratie?

Als coördinator technische zaken ben ik betrokken bij het Nivon Hunehuis, een natuurvriendenhuis in de buurt van Havelte (Drenthe). Vorig jaar is een nieuw bijgebouw neergezet, het Boshuis. Op het dak hiervan waren 32 zonnepanelen gepland. Als verantwoordelijke voor dit project probeerde ik erachter te komen wat de beste configuratie kon worden: een met optimizers of micro-omvormers of een configuratie zonder. Het Boshuis ligt, de naam zegt het al, in een bosrijke omgeving met veel schaduw.

Iemand met ervaring met zonnepanelen maakte mij attent op het bestaan van een vergelijkend onderzoek van string- en micro-omvormers (link: [nrgsolar](http://nrgsolar.nl)). Op basis van een uitgebreide praktijktest concludeerde men dat Enphase micro-omvormers minimaal beter presteren in een situatie met wisselend weer en schaduw dan een Fronius stringomvormer. Deze test was in Australië uitgevoerd. Ik vroeg mij af in hoeverre de uitkomsten ook gelden voor Nederland en voor een configuratie met optimizers.

## vergelijkend testen

Daarom heb ik zelf een vergelijkende test uitgevoerd. Er kwamen uiteindelijk 32 identieke panelen op het nieuwe Boshuis. Dit aantal werd gesplitst in twee strings van 16 panelen. De eerste string kreeg optimizers en werd aangesloten op een SolarEdge omvormer. De tweede string had geen optimizers en werd gekoppeld aan een Growatt omvormer. De panelen werden zodanig om-en-om verdeeld op het dak dat beide installaties praktisch dezelfde zon- en schaduw omstandigheden genieten (zie foto's). In de testperiode van 1 jaar werd de productie van beide configuraties vergeleken op basis van de productiegegevens uit de omvormers. De opstellingen waren dus niet identiek aan die in Australië, maar kwamen toch aardig in die richting.

## resultaat

Netto over hetzelfde tijdvak produceerde de Growatt omvormer 1.454 kWh terwijl de Solar Edge 1.420 kWh op de teller bijschreef. Bijna hetzelfde dus; de SolarEdge omvormer produceerde met z'n optimizers 4% minder dan de omvormer zonder optimizers. En dat



Het Boshuis, zijaanzicht. De zonnepanelen zijn om-en-om verdeeld over twee strings: 'A' = Growatt string omvormer, 'B' SolarEdge omvormer, met optimizers.

terwijl het Boshuis best veel schaduw ontvangt.

### conclusie

De productiegegevens suggereren dat er onder de omstandigheden van het Boshuis geen voordelen zijn te behalen met optimizers. Een stringinstallatie zonder optimizers produceert bij gelijke (veel) schaduw omstandigheden ongeveer hetzelfde als een installatie met optimizers.

### mythe

Het is dus eigenlijk een mythe dat optimizers beter presteren in situaties met veel schaduw, ook in Nederland. Uit mijn test blijkt dat in Nederland op een locatie met behoorlijk veel schaduw het verschil tussen de opbrengst van

een string configuratie en die met een optimizer configuratie heel klein is. Bij het Boshuis presteert de string configuratie zelfs beter dan de configuratie met optimizers. De hogere kosten voor montage en onderhoud van een optimizer oplossing verdienen zich dus niet terug.

### experts aan het woord

Ik heb over deze bevinding gesproken met onze installateur en met een adviesbureau voor energiebesparing. De reacties waren steeds hetzelfde. Het is een algemeen gebruikte vuistregel dat optimizer configuraties in situaties met veel schaduw beter presteren dan string configuraties. Men kent geen onafhankelijke onderzoeken hierover! Het



Het Boshuis, vooraanzicht, met de zonnepanelen: 'A' = Growatt string omvormer, 'B' = SolarEdge omvormer, met optimizers.

resultaat van mijn vergelijkende onderzoek is dus een verrassing.

### geen 'afrem-'effect

Een verklaring voor de gevonden meetwaarden is dat alle moderne zonnepanelen meerdere (meestal 3) bypass diodes hebben. Als een deel van een zonnepaneel schaduw krijgt en daardoor geen vermogen meer levert en de hele string zou 'afremmen' wordt dat deel d.m.v. een bypass diode als het ware kortgesloten. Het beschaduwde deel van het paneel 'remt' door deze schakeling de totale string niet (meer). Dat de configuratie met optimizers in totaal minder presteert zou kunnen komen doordat de optimizers zelf ook vermogen verbruiken; bij een lage algemene instraling is het eigen verbruik dus relatief hoog. Kort na de zomer was de productie van de SolarEdge configuratie nog ongeveer 2% hoger dan die van de Growatt omvormer; in die periode was het eigen verbruik van de optimizers nog relatief laag t.o.v. de totale productie. Maar hoe dan ook, het verschil in productie is minimaal.

### over het kostenplaatje

Qua kosten is het verschil tussen de twee oplossingen behoorlijk. Zonnepanelen zijn tegenwoordig heel goedkoop. De panelen voor het dak van het Boshuis (Jinko) kostten ongeveer € 2.000. Een bijpassende 3-fase string omvormer voor alle panelen kostte ongeveer € 1.000 Euro (Growatt). Een SolarEdge optimizer oplossing werd geoffreerd op ruim € 2.000. Dit zijn puur de panelen, omvormers en optimizers. Hier komt nog montagemateriaal en -werk bij. Het laatste is bij optimizers hoger; onder elk paneel moet een optimizer worden geplaatst en verbonden. Ook de onderhoudskosten van optimizer configuraties zijn hoger; er kan meer kapot gaan (optimizers, meer connectoren) en de MTBF van optimizers is lager dan die van de zonnepanelen zelf. Bij storing moet de reparateur vaak meerdere panelen demonteren voordat hij de kapotte optimizer vindt en vervangt. Optimizers kunnen worden gemonitord per paneel; de uitvalkans van een paneel is echter zo klein dat je met optimizer monitoring blijkbaar vooral kunt kijken of de optimizer zelf nog wel goed werkt, voor de rest doe je er niet veel mee.



# Zonnepanelen in noodsituaties

door Floris Wouterlood

## noodpakket perikelen

De overheid heeft alle Nederlandse huishoudens op het hart gedrukt een noodpakket samen te stellen en dat op een koele en droge plek te bewaren in afwachting van het moment dat het moet worden aangesproken (reken op een periode van 72 uur zonder gas-water-elektra-internet). Omdat zo'n nood-situatie een zeldzame gebeurtenis is, zoiets als de gevolgen van een tsunami, wervelstorm of totale internetcrash, is het zaak om de elementen met een houdbaarheidsdatum regelmatig te vervangen: water, voedsel, batterijen. Dat vereist discipline en planning, iets waar niet iedereen zin in heeft of op kan brengen.

In een noodsituatie is een voorraadje voedsel, water, en energie essentieel. Je kan niet zonder. Voor de informatievoorziening heb je minimaal een radio nodig. Het kan heel goed zijn dat je smartphone straks onbruikbaar is wegens het wegvallen van het wifi signaal van zendmasten. Stel de stroom valt voor lange tijd uit. Je hebt warmte nodig en je hebt elektriciteit nodig. Kan je jouw zonnepanelen in zo'n situatie aan het werk zetten?

## eilandbeveiliging

Zodra netstroom uitvalt, schakelen omvormers automatisch uit. Dit is wettelijk voorschrift dat 'eilandbeveiliging' heet. Jouw omvormer mag niet in z'n uppie proberen om als elektriciteitscentrale voor het hele net te fungeren. Dat gaat ook niet want een 'leeg' net is voor een omvormer zoiets als een zwart gat. Kan hij niet trekken, raakt overspannen, gaat rook uitbraken. Verder zouden reparateurs die op straat aan het werk zijn last kunnen hebben van de stroom die jouw omvormer in het net pompt. Als gevolg van eilandbeveiliging heb je niets aan je netgekoppelde zonnepanelen als er geen netstroom is. Tenzij er een schakeling is aangebracht die het thuisnet helemaal ontkoppelt van het openbare net. Je woning wordt dan een onafhankelijk en volledig functioneel energie-eilandje in een zee van duisternis. Mits de zon schijnt. Zo'n schakeling komt in woningen in ons land heel weinig voor. Je begrijpt: dit is een kostenkwesitie. Er moet bijvoorbeeld een frequentiebron zijn die netfrequentie simuleert en die voldoende wisselspanning opbouwt. Een soort noodstroomvoorziening als kickstart voor de omvormer van jouw zonnepanelen. En dan? Wat als jouw zonnepanelen meer stroom



leveren dan jij afneemt? Dan zit je met een minicongestieprobleem. Er hoort dus een thuisbatterij aanwezig te zijn die buffert.

### net-geïntegreerde thuisbatterij

Komt dus de thuisbatterij in het plaatje. De meeste thuisbatterijen die als vast, geïntegreerd systeem in een woning worden geplaatst en die via eigen software opereren of die letten op de data uit de P1 poort van de slimme meter, hebben geen stroomeiland-functie. Bij storing in het openbare net stoppen deze thuisbatterijen en doen verder niets totdat de stroomvoorziening uit het net is hersteld. Wil men een vaste thuisbatterij hebben mét eilandfunctie voor het hele thuisnetwerk, een soort UPS (uninterruptible power supply) in het groot, dan moeten er passende voorzieningen in de meterkast zijn aangebracht. Dat gebeurt tegen meerkosten, en de vraag is of die opwegen tegen de kleine kans dat er een langdurige stroomstoring plaatsvindt. Thuisbatterijen die geïntegreerd zijn in de elektrische installatie van een woning moeten voldoen aan de NEN1010 norm. Een UPS-thuisbatterij moet voldoende capaciteit hebben om het stroomverbruik van het huishouden enige tijd vol te houden. Een gemiddeld huishouden consumeert per dag ongeveer 10 kWh. Een deel kan weer opgevangen worden met zonnepanelen, maar ja, stroomstoring kan ook in de winter plaatsvinden. Ingewikkeld!

### plug-and-play thuisbatterij

Vreselijk handig is de kant-en-klare, verplaatsbare thuisbatterij, 'plug-and-play'. Dit soort thuisbatterijen heeft een stekker die in een gewone wandcontactdoos gaat. Het zijn in principe losse apparaten die buiten de NEN1010 norm vallen. Ze moeten wel aan EU- en CE-normen voldoen. Omdat een stekker-thuisbatterij op 1 fase draait wordt het maximum vermogen

beperkt door de capaciteit van de groepszekering in de meterkast. Heeft die een waarde van 16A dan mag de thuisbatterij maximaal 800 W leveren. Een gangbare capaciteit (4kWh) kan theoretisch het huishouden dan 10 uur 'bevoorraden' met 400 W. Je kan twee plug-and-play thuisbatterijen met ieder 4 kWh capaciteit kopen en die slim aan verschillende groepen koppelen. Schakelen van twee 4 kWh plug-and-play thuisbatterijen aan dezelfde groep is illegaal. Brandweerkringen hebben gewezen op ongewenste warmteontwikkeling in de bedrading van het huis bij te zware plug-and-play thuisbatterijen met alle gevolgen van dien (brand, problemen met de woonhuisverzekering). Sommige thuisbatterijen bestaan uit stapelbare modules. Sommige kunnen 230V wisselspanning noodstroom leveren als het net is uitgevallen (UPS-functie). Zo'n batterij (mits hij vol is op het moment van stroomuitval) kan voldoende stroom leveren om de koel-vriescombinatie een tijdje door te laten werken en koffie te zetten, maar de stroom is gauw op. De meeste plug-and-play thuisbatterijen werden tot voor kort verkocht om te worden ingezet in dynamische energiecontracten of voor handelen op de onbalansmarkt. Op dit moment worden ze veel verkocht als appeltje-voor-de-dorst. De verwachting is dat straks, als er geen saldering meer is, de vraag naar plug-and-play thuisbatterijen explodeert.

### aanmelden

Alle thuisbatterijen die terugleveren aan het net moeten (verplicht) worden aangemeld via [www.energieleveren.nl](http://www.energieleveren.nl), dus ook plug-and-play thuisbatterijen.



### inzet van thuisbatterij met noodstopcontact

Onder gewone omstandigheden kan een plug-and-play thuisbatterij prima ingezet worden als tijdelijke opslag van stroom uit eigen zonnepanelen. Dat is een uiterst prettige eigenschap als er geen saldering is. Wil je zo' thuisbatterij inzetten als noodstroomvoorziening voor alle apparaten in de hele woning, dan moet nog altijd in de meterkast ontkoppeld kunnen worden van het openbare elektriciteitsnet. En met voornoemde 10 uur 400 W leverbare stroom per 4 kWh thuisbatterij zal je het moeten uitzitten. Bij langdurige stroomstoring is het devies dus: stekker van de plug-and-play thuisbatterij uit het stopcontact, stekker van één gebruiksapparaat in het noodstopcontact op de thuisbatterij.

### powerbank

Een powerbank levert 5V gelijkspanning om er smartphones en tablets mee op te laden. Ze hebben te weinig capaciteit (100-2.000 mAh) om er via een omvormer huishoudelijke apparaten mee te laten werken, met name toestellen met een verwarmingsfunctie (bv koffiezetapparaat). Powerbanks bevatten meestal Li-ion cellen, en die leveren brandgevaar bij beschadiging, met name de beruchte en nauwelijks te blussen runaway brand. Thuisbatterijen zijn meestal opgebouwd uit LiFePO<sub>4</sub>-cellen die veel minder brandgevaarlijk zijn. Petra Lievense geeft elders in dit PttP-nummer aardige suggesties over powerbank-gebruik.

### heb je dan helemaal niets aan je zonnepanelen?

Door de eilandbeveiliging van de omvormer heb je aan je dakgebonden PV installatie niets in geval van algemene stroomstoring. Er bestaan natuurlijk autonome systemen: zonnepaneel op je camper, caravan, of zomerhuisje, laadregelaar, accu, omvormer, verbruikstoestellen. Meestal gaat het om een bescheiden aantal verbruiksapparaten: een paar led-lampen, eventueel een koelkastje, inductiekookplaatje, kleine tv. Slimme figuren met twee rechterhanden kopen een paar spotgoedkope tweedehandse zonnepanelen, een laadregelaar, wat oude lood-zuuraccu's en een bijpassende omvormer, en bouwen zo hun eigen eilandsysteem dat past op de garage of de schuur. De investering is laag, er is nauwelijks onderhoud nodig (accu's) en in geval van nood kan een lijntje van de caravan naar een apparaat in huis worden getrokken, onder het roepen van "nood breekt wet!"

### balkon-PV

Nieuw zijn hybride balkon-PV systemen met plug-and-play batterij en netkoppeling. We zien dit als de commerciële uitvoering van de doe-het-zelf oplossing hierboven. Men bevestigt (meestal) twee PV panelen aan het balkon, en op het balkon staat een plug-and-play thuisbatterij dat als hybride systeem



fungeert. Strak en stylish, en handig bovendien als er een UPS functie is toegevoegd (noodstroom-stopcontact, usb-poorten). Balkon-PV is uit Duitsland komen aanwaaien, en is tegenwoordig ook in opmars in de Verenigde Staten. Balkon-PV met plug-and-play batterij met 230V noodstroom stopcontact is een heel mooie investering, zeg een luxe energie-noodpakket.

### omzetverliezen!

#### let op de RTE (Round Trip Efficiency)

Even opletten: een batterij is per definitie een gelijkspanningsapparaat. Immers: je slaat elektronen voor een tijdje op. In een thuisbatterij zit dus elektronica die 230V wisselspanning (AC) uit het net omzet in gelijkspanning (DC) die geschikt is om er batterijcellen mee op te laden. Die omzetting kost behoorlijk veel energie, in de orde van grootte van 10%. Bij omzetting terug, van DC naar AC, gaat opnieuw 10% energie verloren.

Omzetverliezen van batterijen worden uitgedrukt in de Round Trip Efficiency (RTE). Stel dat je een thuisbatterij van 4,4 kWh hebt met een RTE van 20%, dan stop je er 4,4 kWh in om na afloop 3,6 kWh terug te krijgen. Dus: hoe lager de RTE waarde hoe beter. Volgens gathering.tweakers.net geeft HomeWizard op zijn thuisbatterij een RTE (verlies) op van 10-30%. Volgens dezelfde bron komt bij gebruikers van Sessy thuisbatterijen vaak 20% verlies voor. Let dus heel goed op de RTE als je een thuisbatterij wil aanschaffen.

#### zonnepaneel direct aan een verwarmingsplaatje?

Een vraag van een ZPV lid was of het volgende zinvol zou zijn: gelijkstroom van de PV installatie direct leiden naar een ouderwets verwarmings-

plaatje (zo eentje met een verwarmings-spiraal), en dan daar je prakkie op koken.

Laten we eens kijken. We nemen een string van 6 zonnepanelen, elk 400Wp. We doen het experiment rond 12 uur 's middags op een zonnige dag. De zonnepanelen kunnen dan bij elkaar 2.000 Watt gelijkspanning vermogen leveren. Het kookplaatje werkt bij directe aansluiting als een nullast waardoor we naar de open-klemspanning van de panelen ( $V_{oc}$ , meestal ca. 50V) moeten kijken. De stringspanning is 6x de open-klemspanning, dus 300V. Heel erg oppassen geblazen, want zo'n gelijkspanning is in principe dodelijk! Verder heeft een verwarmingsplaatje geen MPP functie, dus verwarmen kan lelijk uit de hand lopen. Nogmaals oppassen geblazen! Tot slot is een verwarmingsplaatje een 230V wisselspanning apparaat. Doe dus rubberen handschoenen aan, zet een veiligheidsbril op en houd een schuimblusser bij de hand. We raden dit experiment af, want je veroorzaakt aan de PV zijde in feite kortsluiting van de zonnepanelen. En aan de kookplaat zijde is geen regelmogelijkheid en het ding is er niet op gemaakt om met gelijkspanning te werken. De boel zou vlam kunnen vatten of anderszins uit de hand kunnen lopen. Een spanning van 300V DC is levensgevaarlijk. Niet doen dus, want het is onpraktisch en we verliezen niet graag leden door ongelukken.



## PV in je noodpakket

door Petra Lieveense

Mart Jaspers stuurde afgelopen maart een vraag aan de redactie van de PttP:

„Zoals veel Nederlanders zijn ook wij bezig met het aanleggen van een noodpakket voor slechtere tijden. Het schiet nog niet echt op, maar er staat inmiddels een bescheiden hoeveelheid water en levensmiddelen in de voorraadkast. En we hebben onlangs een noodradio gekocht, zo eentje die je met een slinger op kunt laden en die zelfs een mini zonnepaneel heeft.

Natuurlijk moet je in die slechte tijden ook energie hebben, al was het maar om de bonen op te warmen. Ik weet dat bij uitval van het elektriciteitsnet mijn zonnepanelen niet meer werken, maar heb je er dan helemaal niets meer aan? Is het niet mogelijk om dan toch gebruik te maken van de energie die ze in potentie kunnen leveren?”

### Leven zonder elektriciteit

In een periode zonder stroom, hoe overleef je dan? Honderden generaties voor jou hebben zonder elektriciteit geleefd. Ze stookten een vuurtje om de bruine bonen en het huis op te

warmen. Tegenwoordig kunnen we niet meer zonder stroom. Als we panelen op ons dak hebben dan zouden we die zeker in een noodgeval moeten kunnen gebruiken, maar hoe dan. En hoe kom je aan stroom in een vluchtlocatie of noodopvang?

Een noodopvang met PV is niet zo moeilijk. Denk maar bijvoorbeeld aan PV-paneeltjes in combinatie met een accu. Die zie je op tuinhuisjes, campers, caravans, of schepen. Off-grid maak je gebruik van een power bank met zonnepaneel. Werkt prima, maar een kleintje heeft meestal niet zoveel vermogen (genoeg voor een noodradio, maar niet genoeg om een blik bonen mee warm te krijgen) en een grote is toch redelijk prijzig. Mocht je een noodopvang vooraf hebben ingericht (tip), dan kun je daar vooraf ook het zonnepaneel met de batterij plaatsen. Met zonnepanelen en bijvoorbeeld een LiFePO<sub>4</sub>-batterij, flessen water en een paar blikjes bonen overleef je die 72 uur wel. Zeker als er een USB-poort op de batterij zit voor de noodradio en om je telefoon mee op te laden.

Als je thuis kan blijven na een ramp, dan kun je de PV-stroom opslaan in een batterij of powerbank. En als jouw eigen batterij niet wil meewerken dan gebruik je er eentje die off-

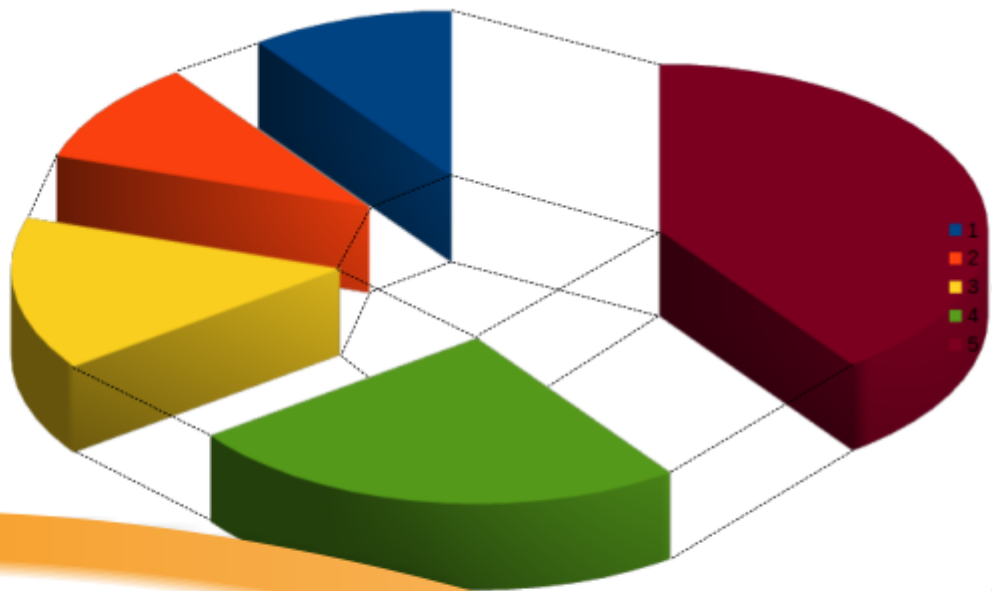


grid wel werkt. Maar als je uit huis moet vluchten voor bijvoorbeeld een natuurbrand, dan neem je niet gemakkelijk een paneel en een zware batterij mee.

### off-grid bivakkeren

In Amerika is het trouwens een rage om off-grid te gaan bivakkeren. *Back to Slow down*. Ook de tiny houses in Nederland zijn in principe niet aangesloten op het elektriciteitsnet. Hoe bevalt het om off-grid te leven? Hoe en waar loop je tegenaan? Ga eens op vakantie met een tentje en een brandertje in je rugzak. Of ga eens oefenen in een off-grid weekendhut, dus zonder stroom en zonder telefoon. Ervaar dan hoeveel rust en tijd je terugkrijgt als je niet of heel weinig op de telefoon zit te kijken. En moeten die bonen echt kokend heet worden opgediend?





## Component 'elektriciteit' in de energierekening 2027

door Floris Wouterlood

Er begint op dit moment, medio mei 2026, enige duidelijkheid te komen in de tarieven die diverse energieleveranciers in 2027 gaan rekenen. De nadruk ligt op 'enige' omdat ondanks alle pogingen onzerzijds om de energierekening écht te doorgronden dit alleen voor professionals is weggelegd. Bovendien leert de geschiedenis dat polderpolitiek en geopolitiek regelmatig roet in het eten gooien.

### gas en warmtenetten

We concentreren ons op elektriciteit. Dit komt door onze interesse in zonnestroom. Gas is belangrijk voor verwarming, maar wie eenmaal zonnestroom heeft, probeert gas terug te dringen of helemaal uit te sluiten. Bovendien wordt de prijs van gas mede bepaald door de fratsen van tirannen (Poetin), ijdeltuigen (Trump) en mensenrechtenschenders (Qatar). Brrr... Liever geen gas dus. Warmte uit warmtenetten komt ook niet voor in de berekening want die energiebron is afhankelijk van monopolisten waarmee het kwaad kersen eten is.

De redactie van de PttP nam een kijkje op de

website van Pricewise. Daar is data te vinden waarmee we de tarieven bij verschillende energieleveranciers kunnen vergelijken. We zijn uitgegaan van het volgende:

### aansluiting:

**3\*25A - verbruik hoog 2.000 kWh - verbruik laag 3.000 kWh - terugleveren hoog 2.500 kWh - terugleveren laag 1.000 kWh.**

Er zijn behoorlijk wat zonnepanelen, er is een warmtepomp, maar er is geen elektrische auto. We zochten een contract vast voor 1 jaar, af te sluiten vanaf 1 januari 2027.

We vonden 17 energieleveranciers met gegevens voor vaste contracten. Veel mensen nemen zo'n contract omdat het naar zeggen een gevoel van 'vastigheid' geeft. We hebben niet gekeken naar hoe groen en klimaatvriendelijk de opgewekte stroom is. De hoogte van het maandbedrag bepaalt de volgorde.

Wat opvalt is dat we maandbedragen zien met een gemiddelde van € 75 per maand.



### Tarieven vanaf 1 januari 2027 - 1 jaar vast contract

	leverancier	per maand	hoogtarief (per kWh)	daltarief (per kWh)	terugleververgoeding (per kWh)	terugleverkosten (per kWh)	verschil (per kWh)
1	United Consumers	€ 65.18	0.27697	0.23553	0.12018	0.11518	0.00500
2	Budget	€ 66.65	0.26210	0.26210	0.06250	0.03750	0.02500
3	Vattenfall	€ 69.95	0.25339	0.25339	0.05890	0.05651	0.00239
4	Eneco	€ 71.25	0.25767	0.25255	0.06067	0.05179	0.00888
5	Energiek	€ 71.36	0.25605	0.25605	0.06000	0.05445	0.00555
6	Oxxio	€ 72.13	0.25572	0.25080	0.05987	0.05179	0.00808
7	Coolblue	€ 72.20	0.26609	0.24020	0.07000	0.06498	0.00502
8	Greenchoice	€ 73.68	0.23905	0.25115	0.05798	0.05548	0.00250
9	Delta	€ 73.83	0.24016	0.24016	0.05344	0.05094	0.00250
10	Engie	€ 78.42	0.23907	0.23907	0.10597	0.10216	0.00381
11	Energiedirect	€ 80.80	0.24891	0.24649	0.06705	0.05455	0.01250
12	Innova	€ 80.84	0.25858	0.06105	0.06105	0.05835	0.00270
13	Essent	€ 81.21	0.25145	0.24903	0.05810	0.05560	0.00250
14	Pure Energie	€ 82.00	0.27225	0.26530	0.08500	0.08250	0.00250
15	Vrijopnaam	€ 82.08	0.30421	0.27432	0.10100	0.07998	0.02102
16	Vandebron	€ 82.79	0.26260	0.22590	0.05517	0.05317	0.00200
17	Powerpeers	€ 82.80	0.25266	0.25266	0.05860	0.05627	0.00233

Dat gaat schrikken worden voor terugleverende klanten die gewend zijn jaar op jaar geld terug te krijgen vanwege de voordelen van salderen. Het wordt vanaf 1-1-2027 dokken geblazen omdat bij elke energieleverancier de terugleververgoeding wordt opgevreten door terugleverkosten. Heel slim, wellicht om de ACM niet te schofferen of om de schijn op te houden dat zonnepanelen nuttig zijn, krijgt de klant ietsiepietsie terug voor zijn ingevoede kilowattuurtes. Zet u dus maar schrap met een vast contract, want de financiële consequenties van het afschaffen van de salderingsregeling zijn niet gering. In vorige afleveringen van de PttP hebben we scenario's voor zonnepaneelbezitters doorgerekend. Wat we voor 2027 met de tarieven zien gebeuren is volgens het zwartste scenario.

Mocht u optimistisch blijven en kijken naar de kolom 'verschil per kWh', dan zien we dat grosso modo de energieleveranciers met de laagste maandbedragen de laagste netto vergoedingen geven. Wat koop je voor 3.500 kWh teruggeleverd als je daar pakweg € 0,005 voor krijgt? De rekenmachine zegt: € 17,50. De energieleverancier waarbij je het meeste overhoudt van je teruggeleverde stroom

(vrijopnaam) heeft andersom de hoogste tarieven voor afgenomen elektriciteit. Bij deze leverancier leveren 3.500 teruggeleverde kilowattuurtes € 73,75 netto op.

### dynamisch contract gunstiger

Het ligt allemaal wat gunstiger als men een dynamisch contract neemt. Van dit soort contracten vonden we bij Pricewise 7 leveranciers die hun tarieven hadden ingeleverd. Wij vermoeden dat de getallen in kolommen 3 (tarief per kWh) t/m 5 (verschil) allemaal fraaie gemiddelden zijn, tevoorschijn getoverd door de algoritmes van de energieleveranciers. Dit omdat een essentiële eigenschap van een dynamisch tarief is dat prijzen per kwartier veranderen. Vraag en aanbod!

Er zijn meer aanbieders van dynamische contracten: ANWB, Tibber, Zonneplan, Sunergy, Quatt, Groenpand, Eneco, Noord, maar we konden onze vinger niet goed onder hun prijsopgaven krijgen.



#### Dynamische tarieven vanaf 1 januari 2027

	leverancier	per maand	tarief per kWh	inkoopvergoeding	terugleververgoeding	terugleverkosten	verschil
1	Budget	€ 33.97	0.23286	0.01682	0.11474	0.01692	0.09782
2	Pure Energie	€ 39.81	0.23286	0.01699	0.11488	0.02998	0.08490
3	NextEnergy	€ 40.74	0.23286	0.0219	0.11893	0.03190	0.08703
4	Frank energie	€ 41.19	0.23286	0.01815	0.11584	0.03086	0.08498
5	Vandebron	€ 43.31	0.23286	0.02571	0.12208	0.01361	0.10847
6	Energiek	€ 50.78	0.23286	0.01803	0.11574	0.01803	0.09771
7	Easy energy	€ 53.43	0.23286	0.02178	0.11884	0.02178	0.09706

Wat opvalt in de lijst met gepubliceerde data van dynamische contracten is dat de maandbedragen bijna de helft lager liggen dan bij de 1-jaar vaste contracten en dat de netto terugleververgoedingen hoger liggen dan bij vaste contracten. Dat maakt een dynamisch contract voor de zonnepaneelbezitter aantrekkelijker dan een vast contract. Wel neemt men bij een dynamisch contract een stukje onzekerheid voor lief. De stroomprijs kan bij tijd en wijle negatief zijn, en dat is meestal op momenten dat er veel opwek is (zonneshijn, wind) en veel teruglevering. Een fraai voorbeeld is 1 mei 2026. De stroomprijs bereikte toen een dal van -49 cent! Je komt dan in de verleiding om de zonnestroomproductie even stil te leggen. Andersom kunnen prijzen torenhoog zijn, bijvoorbeeld in de winter tijdens een periode van 'Dunkelflaute'.

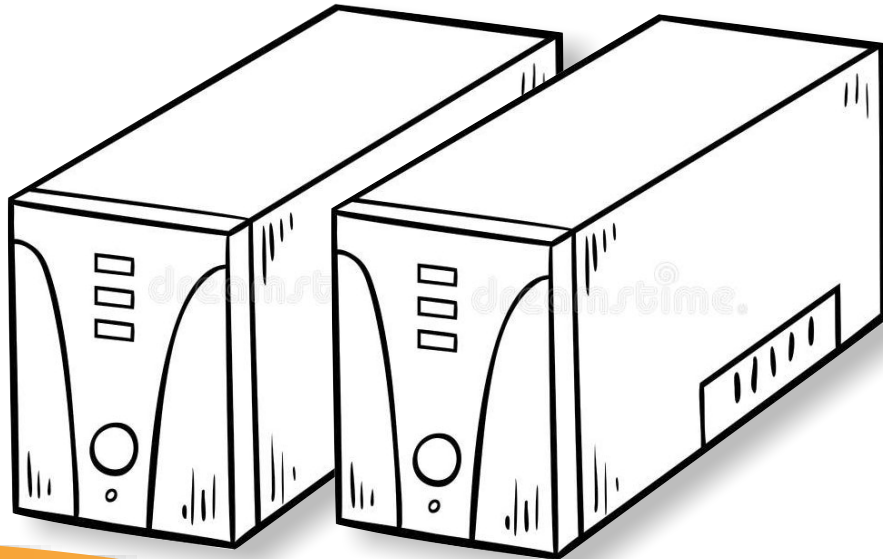
Stel je bent klant bij Vandebron en je verdient gemiddeld € 0,10847 aan elke teruggeleverde kWh. Je komt dan voor je 3.500 teruggeleverde kilowattuurtes uit op € 390,49. Dat is beter dan de € 17,50 bij een vast contract. Al die verrukkelijke zonnestroom voor een schamele hondenfooi van € 17,50 weggegeven! En met uitschakelen van je omvormer help je het klimaat niet.

#### conclusie

De conclusie van deze exercitie is dat onder de geschetste omstandigheden de consument minder slecht af is bij een dynamisch contract dan bij een vast contract. Heeft de consument een thuisbatterij of een EV (elektrische auto) dan kan hij bovendien profiteren van prijsverschillen door op de juiste momenten zijn thuisbatterij / EV te laden of juist te ontladen. In alle gevallen geldt: probeer eigen verbruik achter de meter zoveel mogelijk op te voeren, want teruggeleverde stroom is vanaf 2027 lang niet meer zo profitabel als in het tijdperk van de salderingsregel. Mensen met een warmtepomp moeten opletten want hun verbruik valt vooral in maanden met hoge stroomprijzen en weinig zelf opgewekte zonnestroom. Dat geldt overigens voor beide typen energiecontract.

data gevonden bij [www.pricewise.nl](http://www.pricewise.nl).

Meer data te vinden bij [www.jeroen.nl](http://www.jeroen.nl)



## Begrippen bij thuisbatterijen

door: Floris Wouterlood

Als je een thuisbatterij overweegt dan is het noodzaak om je te verdiepen in de eigenschappen van de aangeboden oplossing. Hier is een lijst van de belangrijkste begrippen die je tegenkomt bij thuisbatterijen.

**nominale capaciteit** (opslagcapaciteit): de hoeveelheid kilowattuur die de batterij kan opslaan.

**bruikbare capaciteit**: het werkelijke aantal beschikbare kWh's van de batterij.

**vermogen**: aantal kilowatt waarmee de batterij laadt of ontladst ofwel laadsnelheid.

**technologie**: Li-ion of Li-ijzerfostaat ( $\text{LiFePO}_4$ ) (LFP).

**depth of discharge** (DoD): hoe ver kan (mag) de batterij worden ontladen.

**cyclus**: één volledige oplaad- en ontlad gebeurtenis.

**C-rate**: snelheid waarmee een batterij wordt geladen of ontladen t.o.v. zijn nominale capaciteit. 1C betekent dat de batterij in één uur tijd volledig wordt geladen. 2C betekent dat twee uur nodig is.

**degradatie**: capaciteitsverlies per jaar.

**levensduur**: uitgedrukt in aantallen complete cycli, bv. 9.000.

**roundtrip efficiency** (RTE): percentage dat

aangeeft hoeveel energieverlies er is bij één volledige cyclus.

**zelfontlading**: de hoeveelheid energie die (voortdurend) weglekt.

**piekvermogen**: hoeveelheid stroom (kilowatt) die de batterij kortstondig kan leveren

**continu vermogen**: hoeveelheid stroom (kilowatt) die de batterij langdurig kan leveren.

**hybride batterij**: de batterij wordt gevoed met gelijkspanning afkomstig van zonnepanelen.

**AC-gekoppelde batterij**: de batterij wordt gevoed met wisselspanning die in de woning aanwezig is.

**IP waarde** (indien batterij buitenshuis wordt geplaatst): beschermingsgraad (eerste van 2 cijfers) tegen aanrakingen / binnendringende voorwerpen, en (tweede cijfer) tegen vocht.

**battery management system (BMS)**: meegeleverde software die de batterij optimaliseert en beschermt.

**plug-and-play**: een verplaatsbare batterij met snoer en stekker om in een stopcontact te stoppen. Elektronica wordt meegeleverd die in de P1 communicatiepoort van de elektriciteitsmeter (slimme meter) wordt geplugd.

bron: [ietsmetenergie.net](http://ietsmetenergie.net)



## Verbeterde Natriumbatterij

door Willem Wellinga

De meeste thuisbatterijen die worden aangeboden zijn gebaseerd op Li-ion- of LiFePO<sub>4</sub> (Li-ijzerfosfaat) technologie. Deze technologieën hebben voordelen zoals schaal, afmetingen en prijs, maar er kleven ook nadelen aan, bijvoorbeeld de kans op *thermische runaway* (praktisch onblusbare brand). Lithium is vrij kostbaar. Zijn er alternatieven? Zeker, de zoutbatterij (Na-ion). Dit soort batterijen wordt gezien als veelbelovend alternatief voor lithium bevattende producten. Natrium is wereldwijd overvloedig beschikbaar, goedkoop en veel gemakkelijker te winnen dan lithium. Er zijn problemen bij Na-ion accu's, bijvoorbeeld hoger gewicht door lagere energiedichtheid, en de vrij snel optredende degradatie, vooral bij hogere spanningen. Het hogere gewicht remt mobiele toepassing zoals in aandrijflijnen voor auto's. Er zijn commerciële Na-ion batterijen te koop, zoek bijvoorbeeld op AliExpress.com, als vervanging voor de klassieke, loodzware, giftige en kort levende lood-zuur autoaccu.

### dokteren

Onderzoekers van het Pacific Northwest National Laboratory (Verenigde Staten) claimen met aangepaste elektrolyten hogere aantallen laadcycli te realiseren in hun Na-ion testaccu's.

Hun testcellen hadden na 500 laadcycli nog altijd 80 procent van hun oorspronkelijke capaciteit over. Dat is een stuk beter dan bij bestaande Na-ion systemen (100 - 300 laadcycli). Ter vergelijking: commerciële Li-FePO<sub>4</sub> batterijen worden soms gegarandeerd voor 9.000 laadcycli.

### Na alternatief voor Li?

Lithium-ion en Li-FePO<sub>4</sub> batterijen domineren het internationale accu-landschap. Voor stationaire opslag zoals een thuisbatterij waarbij omvang en gewicht secundaire factoren zijn, kan de Na-ion batterij een aantrekkelijk alternatief worden. Robuustheid, lange levensduur, veel laadcycli en brandveiligheid, dát is voor een thuisbatterij belangrijker dan gewicht en omvang. Een Na-ion accu die lang meegaat zou door de lagere *levelized cost of ownership* (LCOE - totale kosten over de hele levensduur) aanzienlijk gunstiger kunnen zijn dan een Li-FePO<sub>4</sub> thuisbatterij.

Bron: Technisch Weekblad (TW.nl)



# Perovskiet - PV materiaal met toekomst

door Willem Wellinga

Perovskiet staat al langere tijd te trappelen in de coulissen van de zonnestroom-revolutie. Om te beginnen is het mineraal een goedkoop en efficiënt PV-materiaal. Het kan bij relatief lage temperaturen worden geproduceerd en men kan het in heel dunne lagen 'printen' zodat zonnecellen uiterst goedkoop kunnen worden gefabriceerd. Dit maakt perovskiet bijvoorbeeld aantrekkelijk voor toepassing op allerlei gekromde en gevormde oppervlakten, bv. autodaken.

Hardnekkige problemen hebben de uitrol jaren vertraagd: gevoeligheid voor vocht, instabiliteit en beperkte levensduur. Het afgelopen decennium is overal ter wereld hard gewerkt om deze drie uitdagingen te temmen.

Chinese onderzoekers claimen tandem-perovskietcellen te hebben ontwikkeld die met name het probleem van instabiliteit overwinnen: ze hebben én meer dan 30% omzetzendement én voldoende stabiliteit. In het laboratorium werden twee soorten tandemcellen gemaakt: stijve en buigzame. De 'stijve' tandemcel behield na 1.000 uur continu gebruik nog 92 procent van zijn oorspronkelijke omzetzendement, terwijl de buigzame cel (omzetzendement 28%) het na 10.000 buigcycli nog steeds deed en na deze marteling zelfs nog 95 procent van zijn initiële

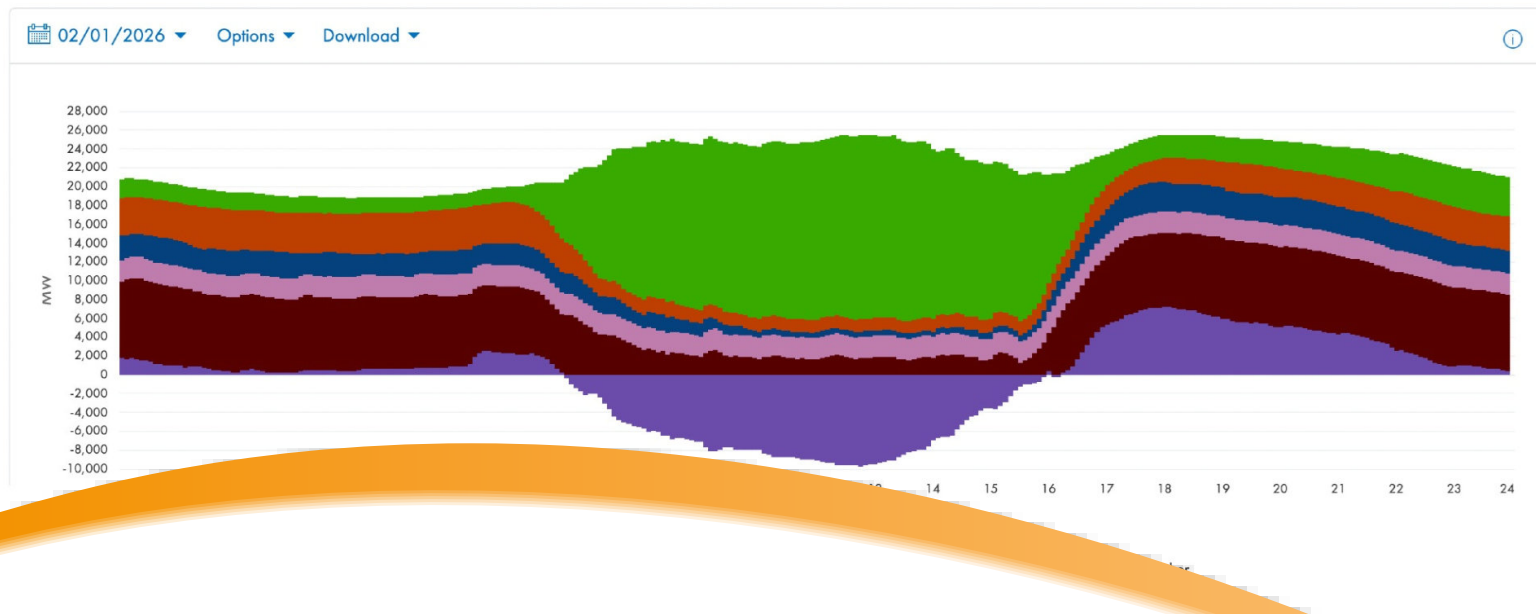
omzetzendement over had.

Nu nog vocht en levensduur in real-life toepassingen. De Chinese onderzoekers reppen daar niet over. Zodra deze hindernissen zijn genomen ligt de wereld open voor een tsunami van perovskiet PV cellen. Het bijna-monopolie van siliciumpanelen kan snellen worden doorbroken dan wij op dit moment aannemen.

Bron: Technisch Weekblad (TW.nl)

## Supply trend

Power separated by resource, on a 5-minute average.



# Californië: 24-uurs PV laden-ontladen cyclus

door Floris Wouterlood

## voortrekkersrol

Dat Californië een voortrekkersrol heeft in de energietransitie, is bekend. Wat dacht je bijvoorbeeld van de *duck curve*? Uitgevonden in Californië! Een en ander betekent: voortdurend nieuwtjes!

## mijlpaal: 1 februari 2026

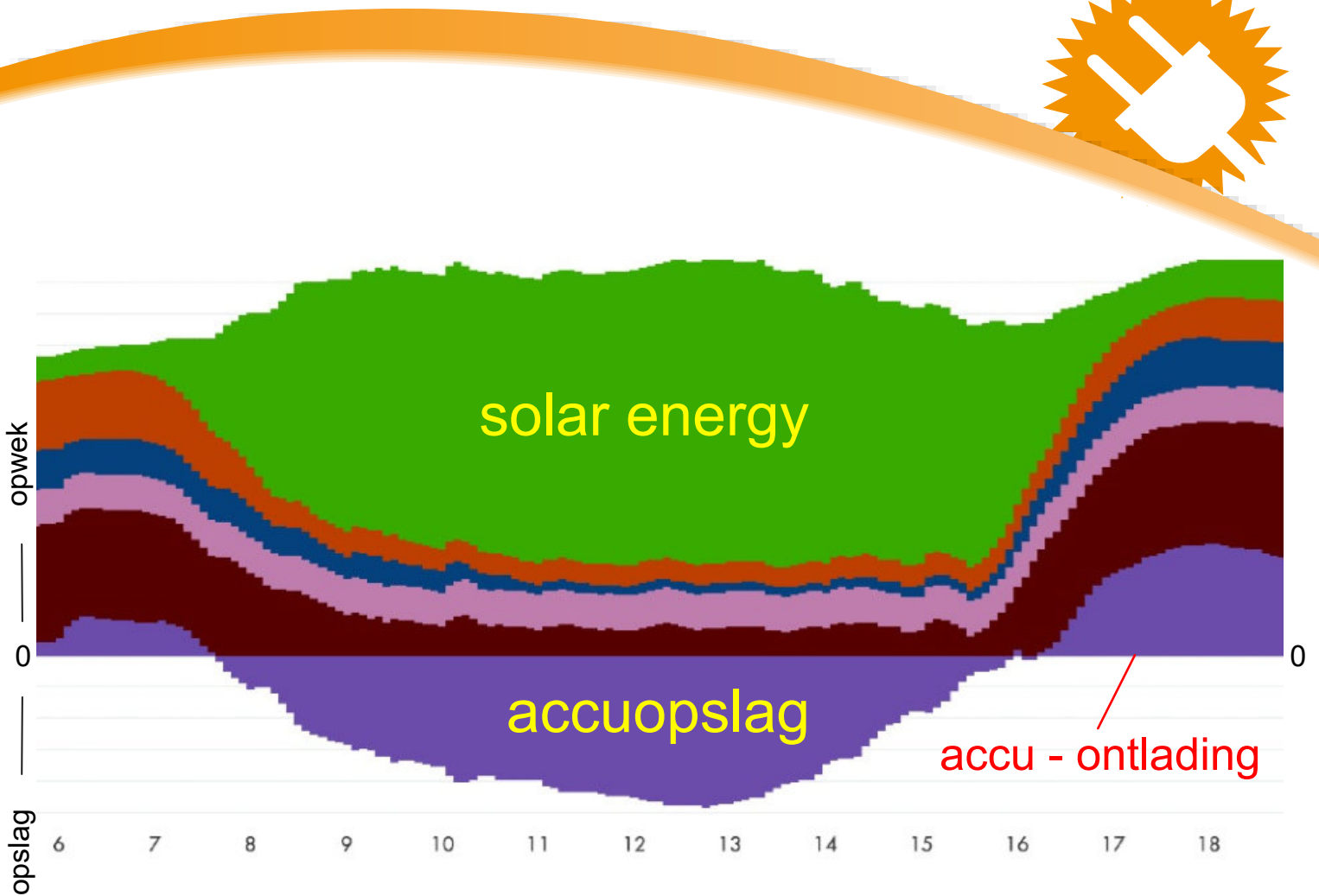
Zo was 1 februari jl. een gedenkwaardige dag aan de Amerikaanse westkust. Voor het eerst draaide het hernieuwbare aandeel in de elektriciteitsvoorziening de volledige 24 uur voor 100%. Dit gebeurde met de inzet van batterijen. Verreweg de meeste hernieuwbare energie wordt in Californië opgewekt met zonnepanelen. Overdag leveren de zonneparken in Californië stroom aan het net. Deze energie wordt op allerlei manieren ingezet, o.a. worden grote batterijparken gevoed. 's Nachts leveren die parken weer terug aan het net. En daar ging het op die eerste februari om: gedurende liefst 44 uur en 25 minuten waren opladen en terugleveren van batterijparken in harmonieus evenwicht, ofwel, er werd 's nachts genoeg stroom aan het net teruggeleverd om

de vraag naar stroom vol te houden totdat na zonsopkomst zonneparken de levering weer konden overnemen. Er was dus grosso modo voor het eerst op staat-niveau een volledige laden-ontladen 24-uurs cyclus van zonneparken en batterijparken. Extra fossiele opwekking was niet nodig!

## zondagscyclus

Sceptici zullen zeggen dat 1 februari op een zondag viel en het dus wel meeviel met die 24-uurs cyclus. Verder bleven kerncentrales gewoon 24 uur basislast leveren en stonden kolen- en gascentrales overdag wat te sputteren in stand-by. Anderzijds betaamt er een duidelijke trend naar het vaker optreden van volledige 24-uur cycli van laden en ontladen van batterijen. Dit komt door de groei van de capaciteit van batterijparken in Californië. In 2025 stond in Californië bij de netbeheerder CAISO (de Californische evenknie van TenneT) 17 GWh aan batterijen. Men werkt hard aan opschaling naar 45 GWh in 2040 (het maakt niet uit welke snuiter president is in Washington).

Het wachten is op de eerste geslaagde werkdag-cyclus. Wanneer kunnen we zoiets verwachten in ons eigen Nederland?



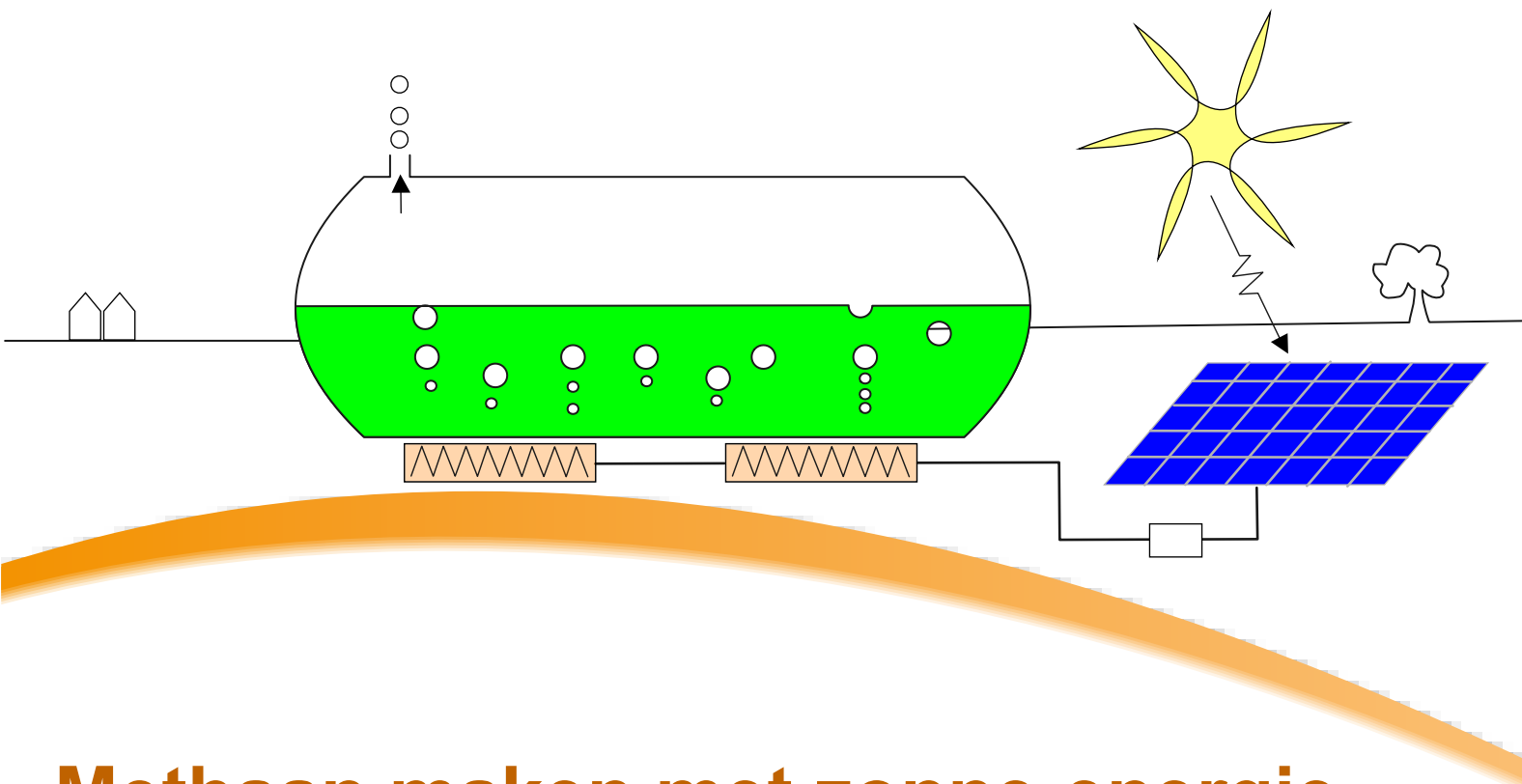
### uitleg

Bovenstaand plaatje is gepubliceerd door CAISO over bronnen van opwek in Californië , zondag 1 februari 2026.

**let op:** boven de nullijn is aangeboden vermogen aan het hoogspanningsnet. Onder de nullijn betekent opladen van batterijen. Dit gebeurt keurig overdag. Zodra het donker is begint een periode met ontladen en stroom(terug)leveren aan het net. Er stond op 1 februari 2026 genoeg batterijcapaciteit om dit de hele nacht vol te houden.

bron: [pv-magazine-usa.com](http://pv-magazine-usa.com)





# Methaan maken met zonne-energie

door Willem Wellinga

We hebben al eerder in de PttP berichten geplaatst over technieken bedoeld om zonne-energie voor de langere termijn op te slaan, bijvoorbeeld water omhoog pompen, lucht in ondergrondse reservoirs persen, of desnoeds blokken beton ophijzen. Productie van groene waterstof met behulp van zonnestroom is ook zo iets. Maar het opslaan van waterstof is een lastige en dure zaak. Kan het beter?

## bioreactor

Onderzoekers van Penn State University ontwikkelden een bioreactor waarin waterstof samen met kooldioxide (CO<sub>2</sub>) door micro-organismen wordt omgezet in methaan (CH<sub>4</sub>) volgens de reactie:



De zuurstofatomen gebonden in CO<sub>2</sub> worden van het molecuul gepeuterd door de waterstofatomen. Heel handig want methaan is wat we willen hebben, en CO<sub>2</sub> willen we juist uit de aardatmosfeer halen. Het aardgas in ons land bestaat voornamelijk uit methaan. Opslag van methaan is gemakkelijk en goedkoop. Infrastructuur is aanwezig. Vele vliegen in één klap! Een business case?

## zonne-energie seizoensoverbrugging

De microorganismen in de bioreactor hebben veel energie en warmte nodig om goed te werken. Die energie kan worden geleverd door zonnepanelen. Door zonnestroom in te zetten voor methaanproductie om daarna het gas op te slaan hebben we een vorm van opslag van energie aan de hand waarmee we seizoenen kunnen overbruggen. 's Zomers methaan maken, in de winter gebruiken voor verwarming of als brandstof in gascentrales.

## Integratie met het gasnet

Het voorgestelde concept integreert naadloos met bestaande energie-infrastructuur. Het gasnet ligt er al! Met name in regio's met veel wind- of zonne-energie kan het produceren van methaan een economische oplossing zijn voor opslag en transport. Men kan zelfs internationaal denken: methaanproductie in Marokko, transport met schepen naar Europa.

Bron: Technisch Weekblad (TW.nl)



foto: wikipedia

# Lithiumvondst in de VS

door Willem Wellinga

Het metaal lithium (Li, atoomnummer 3, familie van natrium en kalium) wordt op dit moment voornamelijk gedolven in Australië, Chili en China. Vorig jaar werd wereldwijd 470.000 ton lithium gewonnen en verbruikt, voornamelijk voor accu's in auto's, smartphones en mobiele toepassingen, en voor industriële- en thuisbatterijen. Lithium is ook bestanddeel van medicamenten, bv antidepressiva. Bewezen grote lithiumvoorraden komen voor in Argentinië, Bolivia, en Afghanistan. Kleine reserves bevinden zich o.a. in Engeland, Duitsland en Servië.

## verwachting

Men verwacht dat door de toename van het aantal elektrische auto's (als er geen betere, betaalbare batterijen worden ontwikkeld) de vraag naar lithium sterk zal stijgen. Daarom zijn geologen wereldwijd naarstig op zoek naar gesteenten waarin lithium in winbare hoeveelheden voorkomt. Onlangs is zo'n voorraad gevonden in het Appalachen gebergte in de Verenigde Staten. Berichten spreken van een bewezen voorraad van 2,3 miljoen ton. Dat is een leuke hoeveelheid, genoeg voor vele jaren productie. Amerikaanse bronnen juichen over meer dan 300 jaar voorraad (op basis van verbruik in 2025, dat wel).

## wat je met zoveel lithium kan doen

- 130 miljoen elektrische voertuigen van batterijen voorzien.
- 1,6 miljoen grootschalige batterijopslagsystemen bouwen.
- batterijen maken voor 180 miljard laptop computers.
- 500 miljard smartphones van een stroombron voorzien.

Dit zijn natuurlijk vooral theoretische berekeningen, maar het illustreert wel de omvang en het strategisch belang van de vondst. De bronnen reppen overigens niet over recycling.

## wat wij hieraan hebben

Met "wij" bedoelen we Europa. Op dit moment is China de facto monopolist van verwerking van lithiumertsen en tevens bijna-monopolist van batterijen waarin lithium is verwerkt. Binnenlandse Amerikaanse productie haalt het monopolie van China onderuit. Dat werkt stabiliserend op de prijs op de wereldmarkt van lithium. Delving en verwerking van lithiumertsen in Europa blijft voorlopig een knelpunt. De Europese Unie ambieert eigen mijnen en raffinage, maar het pad van ambitie naar feitelijke productie is lang en lastig.

Bron: Technisch Weekblad (TW.nl)



foto: wikipedia

# Vrijwilligers gezocht

## handjes nodig!

Zoals u weet is de ZPV een vrijwilligers vereniging die drijft op de activiteiten van leden. De voornaamste taak van het bestuur is te zorgen dat de beschikbare capaciteit van alle vrijwilligers zo goed mogelijk benut wordt om de statutaire doelstellingen van de vereniging te bevorderen. Ook nu weer doen wij een oproep aan alle leden die daartoe bereid zijn, om zich aan te bieden voor één of meer rollen of taken, hetzij projectmatig totdat een afgesproken doelstelling is behaald, hetzij voor onbepaalde tijd al naar gelang uw beschikbare capaciteit, uw vaardigheden en uw interesse.

In het afgelopen jaar hebben wij kans gezien onze activiteiten enigszins op te schalen. Wij zijn al degenen die zich voor de ZPV hebben ingezet zeer dankbaar, maar onze ambities reiken nog verder. Wanneer een of meer van de volgende onderwerpen u kunnen bewegen om ook daaraan mee te helpen, nodigen wij u uit zich bij het bestuur te melden:

- **PttP** - tenminste 4 maal per jaar brengen wij onze nieuwsbrief uit. Wanneer u onze redactie wilt komen versterken, ontvangen wij u met open armen. Wie wil er *columnist* worden?
- **Sociale media** - wij zijn op zoek naar mensen die precies weten hoe sociale media maximaal benut kunnen worden om onze vereniging breder in de publiciteit te brengen. Weten hoe het moet is een ding, maar het dan ook willen doen
- **Regionale evenementen** - Wij willen enkele malen per jaar een regionaal evenement organiseren voor de leden. De laatste keer was inmiddels in 2023 en zeer succesvol. Het gaat om het vinden van interessante sprekers, standhouders, en een geschikte accommodatie. En natuurlijk om een sluitende begroting en de logistieke voorbereiding. Per regio zoeken wij een of meer leden die zich hier voor willen inzetten, zodat wij in alle regio's beter zichtbaar zijn.
- **Eerlijke Energierkening** - wij zijn in 2025 in het vooruitzicht van het einde van de salderingsregeling gestart met een campagne voor een eerlijke energierekening. Om die campagne te laten slagen is nog veel meer lobbywerk nodig. Wij zoeken specifiek iemand die dicht genoeg bij de Tweede Kamer



woont, om op dit gebied iets in de melk te kunnen brokkelen (letterlijk en figuurlijk).

- **Cyberveiligheid** - wij zijn allerm minst tevreden over de cyberveiligheid van de 'slimme meter' en ronduit bezorgd over de cyberveiligheid van omvormers, thuisbatterijen en andere apparaten die 'slimmer' met energie kunnen omgaan. De wetgeving op dit gebied is ontoereikend, of zelfs geheel afwezig. Om hiervoor één of meer campagnes te starten zijn zowel mensen met een juridische achtergrond als mensen met een elektrotechnische achtergrond nodig.
- **Website** - onze website groeit gestaag, maar dat vergt ook een steeds grotere onderhoudsinspanning. Typfouten zijn in een oogwenk gemaakt, maar opsporing en herstel is ook nodig, en het is verrassend hoe snel nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn om verouderende webpagina's te herzien. Zonder goede documentatie wordt het beheer van de website steeds moeilijker. En het schrijven van documentatie is ook nog een flinke klus die nog niet klaar is.

Wilt u graag helpen, maar staat uw specifieke bekwaamheid hier niet bij, neem dan toch met ons contact op. Wij kunnen schuiven met werk. Op [onze website](#) staat een actueel overzicht van de belangrijkste vacatures.

