

Mogelijkheden van Thuisaccu's



Thuisacu's v1.pptx

Deze presentatie is vanaf morgen beschikbaar op onze website

*Ben Sijtsma
Harry Binnema
Frans Termeulen
Ardy Notenboom
Energie Ambassadeurs
19 oktober 2022*



Agenda

- 19:30 Welkom door ERH
 - 19:45 Inventariseren “Waarom wilt u een thuisaccu”?
 - 20:00 Presentatie
 - 21:00 Interactieve workshop: vragen beantwoorden + discussie
 - 22:00 Afsluiting
-
- ✓ Voor vragen over individuele situaties verwijzen we naar het EBC
 - ✓ Tijdens de presentatie kunnen eventueel briefjes met vragen worden ingeleverd

Vraag

- Waarom bent u geïnteresseerd in thuisaccu's





Aanleiding bij ERH

- Vragen vanuit bezitters zonnepanelen aan EnergieRijk Houten
- Wens om zelf opgewekte zonne-energie ook zelf te consumeren
- Wens om zelf opgewekte zonne-energie te gebruiken in EV's
- Kan je de accu van je EV (elektrische auto) als thuisaccu gebruiken?
- Verduurzaming of gevoelsmatig? (goed voor het milieu?)
- Aanmoediging door Netbeheerders als oplossing congestie (maatschappelijk probleem)
- Afbouwen salderingsregeling (financiële argumenten)



Wat hebben wij gedaan?

- Veel gesproken en gediscussieerd over het nut van thuisaccu's
- Inlezen in deze materie
- Deelname aan cursussen (NMU / Provincie / Commercie)
- Bezoek aan seminars
- Bezoek aan beurzen
- Bezoek aan fabriek voor thuisaccu's
- Voorlichting door leveranciers
- Zelf rekenen en maken van simulaties
- Aanvragen van subsidie voor aanschaf van eigen thuisaccu

Buiten onze scope



- Accu's voor thermische- en mechanische opslag
- Buurtaccu's
- Balancering van het lichtnet: FCR en aFRR (Niet voor thuisaccu's)
 - Frequency Containment Reserve (FCR), ofwel primair reservevermogen, is het eerste redmiddel van de netbeheerder om de balans in het net te handhaven. (49,8 Hz - 50,2 Hz)
 - Regelvermogen of aFRR is een balanceringsreserve om grote onbalans in het net te compenseren. Bij een activatie door de netbeheerder moet het vermogen binnen 15 minuten beschikbaar zijn.
- Optimalisatie van het lichtnet: (Niet voor thuisaccu's)
 - Pay Ahead trading op EPEX Spot
 - Interday
 - Onbalans
- Peak Shaving:
 - Tijdelijke afname in energieverbruik binnen korte tijd (bijvoorbeeld aanloopstroom elektromotor opvangen vanuit een eigen accu)
 - Interessant in België

Scenario's met accu's



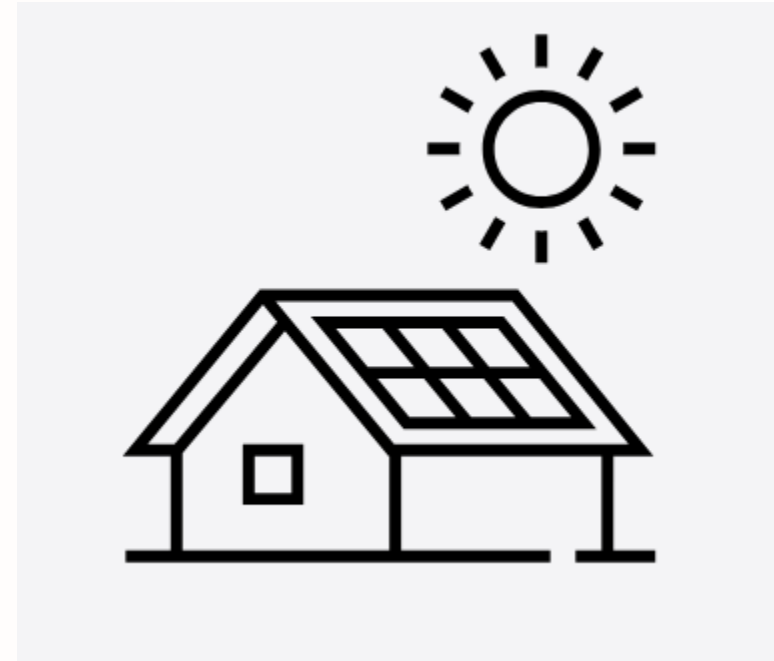
1. Noodstroomvoorziening
2. Meer zonnestroom zelf gebruiken
3. Zonnestroom voor laden EV (= elektrische auto/electrical vehicle), eventueel via thuisaccu
4. Accu EV als thuisaccu
5. Oplossen netcongestie
6. Geld verdienen

Voorbeeldhuis



Om de scenario's te verduidelijken gebruiken we een voorbeeldhuis

- Stroomverbruik ca. 3.000 kWh
- Opwek zonnepanelen ca 3.000 kWh
- Panelen op het zuiden
- kWh prijs: 0.45 euro
- Terugleverprijs: 0.15 euro, na afloop salderen



Scenario: Noodstroomvoorziening

- Reden voor aanschaf:
 - Apparatuur die niet uit mag: Computers, Kassa's e.d.
 - Medische voorzieningen
 - Anticiperen op een toekomstig slechter netwerk
- Twee soorten oplossing:
 - Accu voor gehele woning
 - Uninterruptible power supply (UPS) unit per apparaat
- Grootte van de accu:
 - Vermogen in kW (hoeveel stroom tegelijk)
 - Energie in kWh (hoeveel uur)
 - Voorbeeldhuis: accu van 10 kWh voor ca 24 uur dekking met piek vermogen van 2000 Watt
- Commerciële producten zijn beschikbaar



Scenario: Meer zonnestroom zelf gebruiken



- Onderwerpen:
 - Hoe zit het ook al weer: Energiestromen in huis met en zonder accu
 - Het effect van een thuisaccu
 - 100% van de zelf opgewekte stroom gebruiken

Energiestromen zonder accu

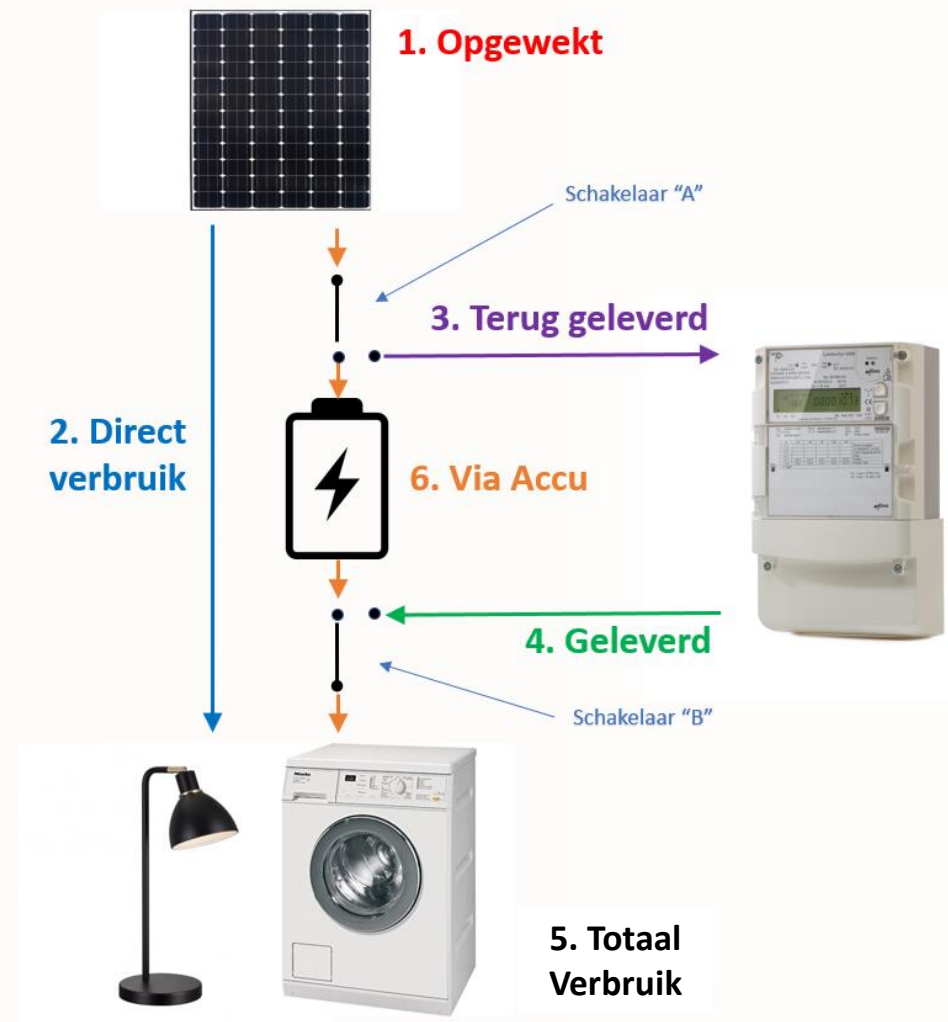
- **Geleverd** en **Teruggeleverd** zijn af te lezen op de Slimme Meter
- **Opgewekt** is af te lezen op de omvormer of via de bijbehorende App
- **Direct Verbruik** en **Verbruik** zijn te berekenen, niet “simpel” af te lezen
- **Ca 30% van opgewekte stroom (per jaar) wordt direct verbruikt**



Energiestromen met accu



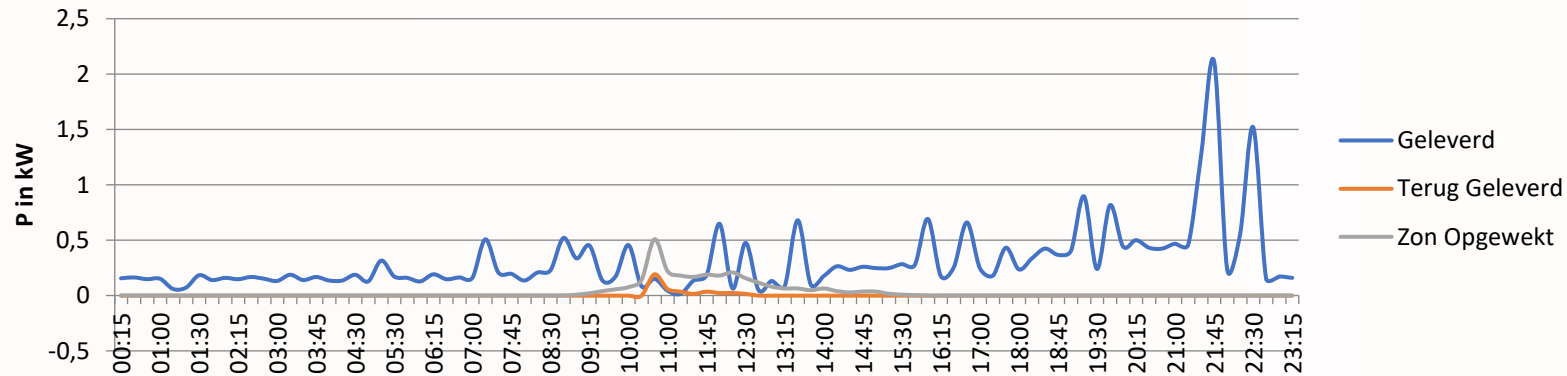
- Wens om terugleveren te voorkomen
- Accu laden met zonne-energie
- Opgeslagen energie zelf gebruiken
- Accu “vol”: toch terug leveren
- Accu “leeg”: toch geleverd krijgen



Cijfers in beeld: Twee extremen



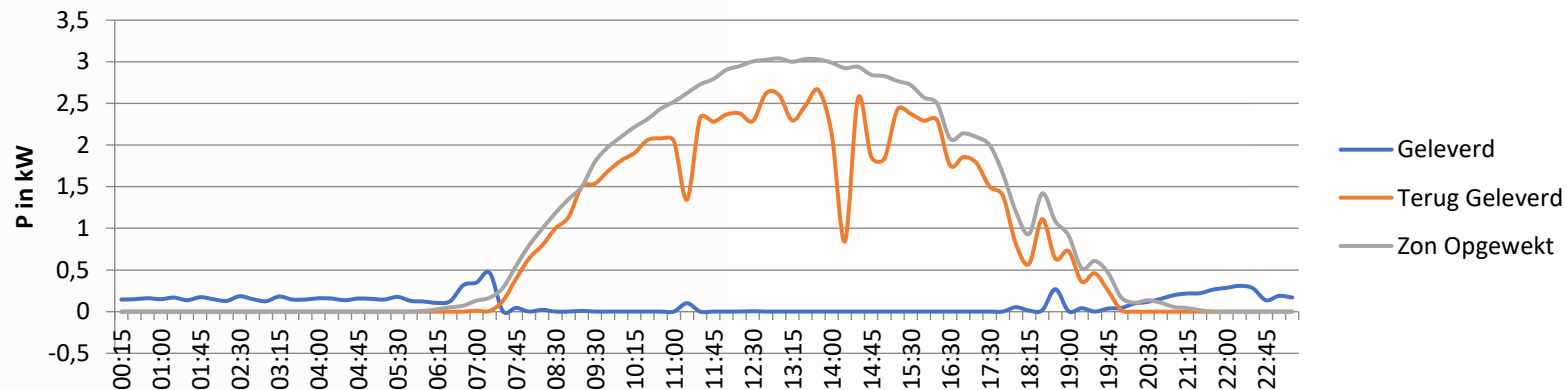
Energiebalans - Spoorhaag *n* - 20-02-2022



Geleverd	7	kWh
Terug	0.1	kWh
Zon	0.7	kWh
Verbruik	7.6	kWh

's winters wordt bijna alle zonnestroom direct gebruikt. Accu voegt weinig toe

Energiebalans - Spoorhaag *n* - 15-06-2022



Geleverd	2.1	kWh
Terug	20.2	kWh
Zon	25.8	kWh
Verbruik	7.7	kWh

's zomers zit accu bijna altijd vol. Accu dekt nachtverbruik

Accu voor 100% verbruik eigen opwek?



- Theoretisch: Ja.
 - Voorbeeldhuis: accu ongeveer 1000 kWh groot.
 - Fysiek groot en erg duur
- Praktisch: Nee.
- Voor de winter andere vormen van opslag nodig, bijvoorbeeld waterstof.



3000 kWh accu



Scenario: Zonnestroom voor laden EV

- Alleen realistisch in de zonne-maanden
 - Voldoende zonnepanelen nodig
 - Verbruik EV: 20 kWh/100 km (= 5km per kWh)
 - EV-accu: ca 60 kWh
 - Bij 20.000 km/jaar: 4.000 kWh/jaar ~ ca 10 panelen à 400 Wp extra
- 2 manieren EV opladen
 - **EV direct laden met eigen zonne-energie**
 - EV Overdag thuis aan de laadpaal
 - Speciale laadpaal nodig (dynamic load balancing)
 - Commercieel verkrijgbaar
 - **EV (uitgesteld) laden vanuit thuisaccu**
 - EV overdag niet thuis aan de laadpaal
 - Vrij grote thuisaccu nodig (afhankelijk van dagelijks aantal km)
 - Eventueel speciale laadpaal met dynamic load balancing



Scenario: Accu EV als thuisaccu

- EV accu is groot: Voldoende voor 5 – 7 dagen stroomvoorziening (voorbeeldhuis)
- Bi-directionele laadpaal nodig: opladen **en ontladen**
- Met energiecontract met prijs op uur-basis: 's nachts goedkoop EV opladen
- Natuurlijk wel: EV 's-avonds en 's-nachts thuis aan de laadpaal
- Nog niet commercieel verkrijgbaar

Scenario: Oplossen netcongestie



- Eén thuisaccu te klein om impact te hebben.
- Vele thuisaccu's kunnen wel helpen bij oplossen netcongestie.
- Technologie (Smart Grid) om thuisaccu bij te schakelen bij congestie nog niet beschikbaar.
- Dubbelfunctie: thuisaccu voor eigen gebruik en oplossen netcongestie niet echt verenigbaar.

Storageflits 9-2022 | [Bekijk webversie](#)



Minister Jetten: pas actie voor thuisbatterij als die transportschaarste oplost

Minister Jetten voor Klimaat en Energie wil de uitrol van thuisbatterijen enkel actief ondersteunen als ze daadwerkelijk een bijdrage leveren aan het oplossen van de problemen op het volle stroomnet. De fractie van de ChristenUnie had de minister gevraagd wanneer hij van plan is om met concrete voorstellen voor de thuisbatterij te komen. Batterijen kunnen volgens de minister een significante bijdrage leveren aan het efficiënter gebruiken van de transportcapaciteit op het elektriciteitsnet. Die positieve en efficiënte bijdrage is in de ogen van Jetten vooral op hogere netvlakken te verwachten en niet op het laagspanningsnet.

Scenario: Geld verdienen



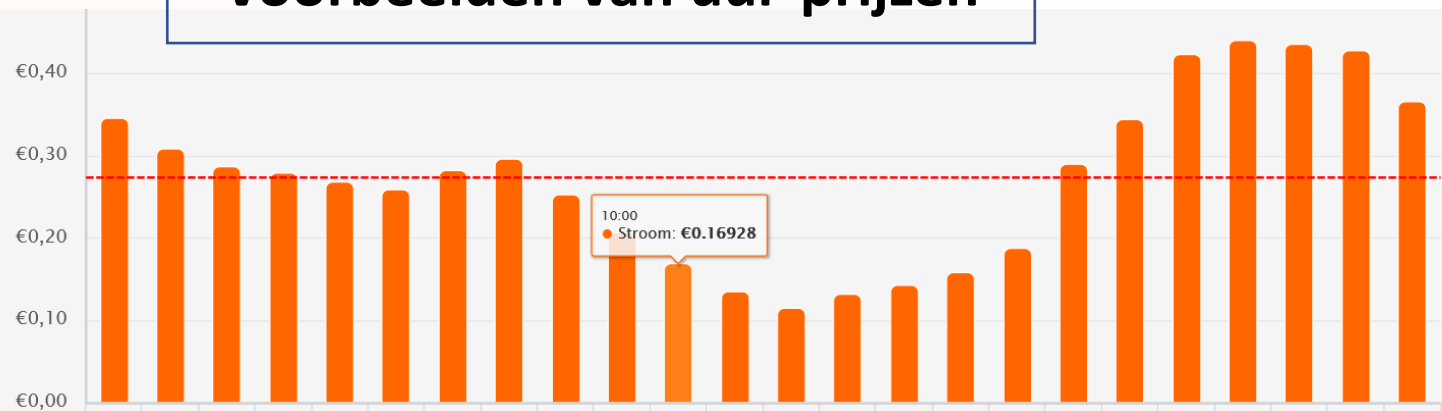
Scenario	Geld verdienen / besparen (voorbeeldhuis)
Noodstroomvoorziening	Nee
Meer zonnestroom zelf gebruiken	Huidige salderingsmaatregel: 0 euro Zonder salderingsmaatregel: klein bedrag. Voorbeeldhuis: $40\% * 3000 \text{ kWh} * 0.30 = 360 \text{ euro}$
Zonnestroom voor laden EV, eventueel via thuisaccu	Alleen als zonder opladen EV stroom wordt teruggeleverd
Accu EV als thuisaccu	Als accu opgeladen wordt met normale tarieven: 0 Opgeladen met anders teruggeleverde eigen opwek: zie "Meer zonnestroom zelf gebruiken".
Oplossen netcongestie (via "aggregator")	Onbekend
Energiecontract met uurprijzen tov vast contract	Voorbeeldhuis: tussen 300 – 750 euro/jaar

Prijs thuisaccu: ca 8.000 euro voor 10 kWh, excl installatie.

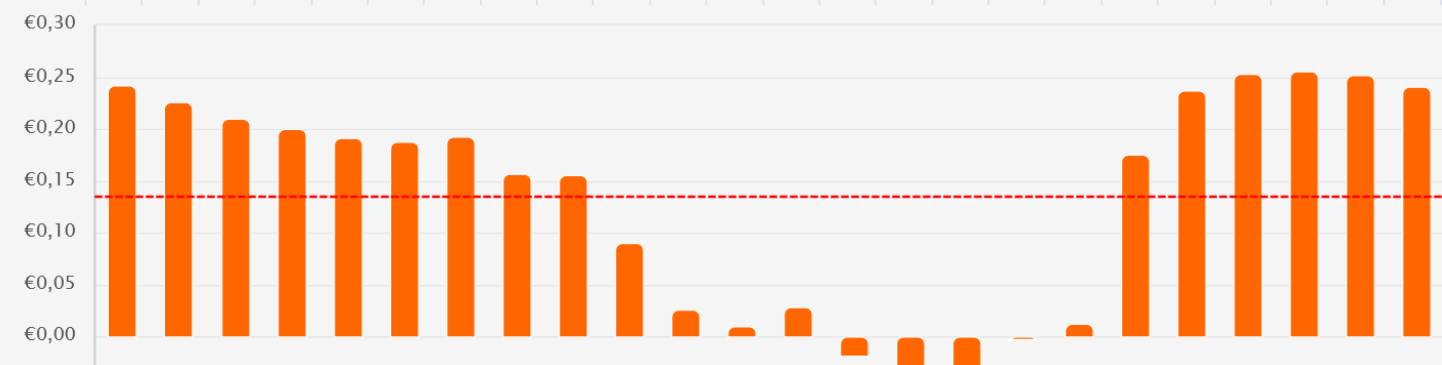
Levensduur is ca 10 jaar.

Verwachting is dat prijzen gaan dalen, inflatie werkt nu hard tegen

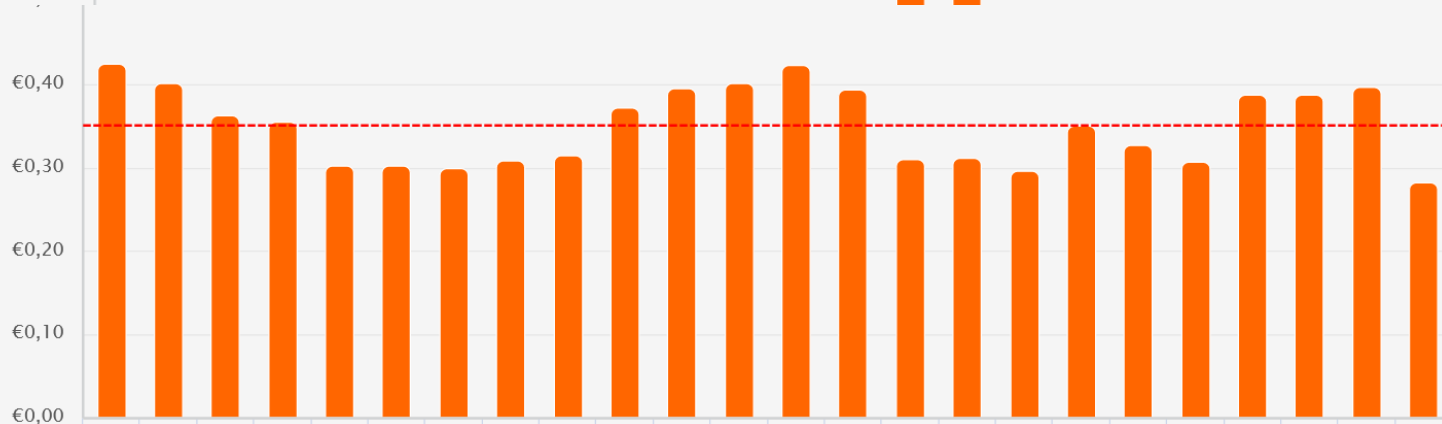
Voorbeelden van uur-prijzen



2 juli 2022



20 juni 2022



19 dec 2021

Kijk op www.easyenergy.com

Waarom geen thuisaccu?



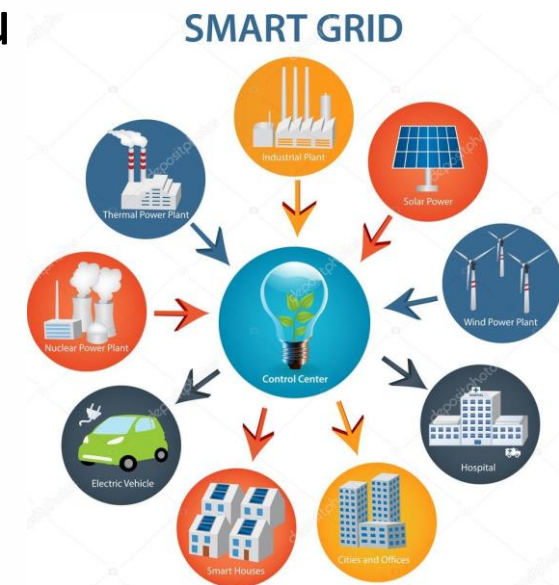
- Netbeheerders moeten zelf hun congestieproblemen oplossen
- Onafhankelijkheid van lichtnet (noodstroom) nauwelijks een issue
Hoe vaak valt in NL het lichtnet uit?
- Aanschaf is financieel niet interessant: hoge kosten, niet terug te verdienen
- Accu's zijn een belasting voor het milieu (productie en afval)
- Complexe installatie in huis (ruimte en risico op brand)



Toekomstmuziek: “Smart Grid”



- Elektriciteitssysteem dat de vraag beïnvloedt aan de hand van het aanbod
- Het conventionele elektriciteitsnet, dat nauwelijks opslagmogelijkheden kent, is uitsluitend vraag gestuurd
- Duurzame energie wordt veelal opgewekt door externe omstandigheden als zon en wind: de productie vindt plaats onafhankelijk van de vraag
- Door de vraag te sturen met een smart grid kan deze beter op het aanbod afgestemd worden (Veel wind of zon? De accu wordt geladen en de wasmachine gaat aan)
- Het smart grid kan daarvoor gebruikmaken van informatie, tweerichtingsverkeer, communicatietechnologieën en computerintelligentie (Alle apparatuur is via data-communicatieverbonden met het elektriciteitsnetwerk)



EnergieRijk Houten



Nog vragen?

Ardy.Notenboom@gmail.com

Back-up slides



Zonder accu meer zonnestroom direct verbruiken – ook minder congestie



- Zet apparatuur aan wanneer de zon schijnt:
 - Vaatwasser, wasmachine, en droger
 - Boiler op stroom
 - EV aan de laadpaal thuis
 - ...
- Maar let op, alleen zinvol als je anders zou terug leveren
- Daarom dus slimmer huis nodig
- Op energiemanager kan je zien of je terug levert





Vermogen en capaciteit van een accu

- De capaciteit van een accu is het aantal kWh dat opgeslagen kan worden.
- Het vermogen is hoeveel Watt de accu maximaal kan leveren.
- Voorbeelden:
 - Een accu van 10 kWh die
 - 1.000 Watt kan leveren: genoeg voor lampen, TV en nog wat klein spul, maar geen waterkoker, afwasmachine, etc.
 - 2.000 Watt kan leveren: genoeg voor de waterkoker, maar waarschijnlijk niet de vaatwasser en zeker niet tegelijk.
 - 10.000 Watt kan leveren: genoeg voor een woonhuis in de meeste gevallen.

Redenen voor aanschaf thuisaccu?



- Helpen om congestieprobleem op te lossen, gedreven door ideële motieven
- Onafhankelijkheid van lichtnet (UPS/noodstroom), voortkomend uit angst voor uitval van het lichtnet
- Financieel gewin door handelen in energie
- Saldering wordt wellicht afgeschaft, terug leveren wordt t.z.t. minder interessant (wetsvoorstel 2025), ook een financieel motief
“Diverse fracties in de Tweede Kamer hebben minister Jetten kritische vragen gesteld over zijn nieuwe voorstel voor de afbouw van de salderingsregeling voor zonnepanelen die in 2025 van start moet gaan”
- Angst voor niet kunnen terugleveren bij > 253V
- Acties zoals “Opgewekt Opslaan” van CU / VVD, meedoen met aangeboden oplossingen
- Interessant technisch studieobject

OPGEWEKT OPSLAAN

Actieplan thuis- en buurtbatterij

Nederlanders worden deze winter geconfronteerd met hoge energieprijzen en het elektriciteitsnet loopt ook nog eens vast. Het wordt tijd dat we gaan kijken naar creatieve oplossingen voor deze problemen.

In tegenstelling tot onze buurlanden zet Nederland nog niet in op thuis- en buurtbatterijen. Thuis- en buurtbatterijen zorgen ervoor dat we in de avond de energie kunnen gebruiken die onze eigen zonnepanelen overdag hebben opgewekt. Daarnaast verlichten ze ook de steeds grotere druk op het elektriciteitsnet.

Overdag zijn we immers vaak niet thuis en 's avonds hebben we meer stroom nodig. Via de eigen zonnepanelen in de avond een wasje draaien of Netflix kijken, dat moet te regelen zijn. Of gezellig samen met de burens koffiezetten op de met elkaar opgewekte en opgeslagen stroom uit de buurtbatterij, wie wil dat nou niet?

Het is hoog tijd voor meer actie. Kampioen zonnepanelen waren we al. Kampioen opslag allesbehalve. Daarom hebben Pieter Grinwis (ChristenUnie) en Silvio Erkens (VVD) een actieplan opgesteld.

Om snel in actie te komen nemen wij dit plan graag op in de volgende begrotingscyclus. Dat betekent dat wij vóór de zomer concrete voorstellen van de regering verwachten op onderstaande vijf punten. Op naar meer grip op onze eigen energierekening! En op naar versnelling van de energietransitie met meer lokale opslagcapaciteit!

**Christen
Unie**



Andere situatie in België



1. De Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt hanteert het capaciteitstarief (doel is: peak shaving)
 - *De aanrekening van de netkosten vindt dan plaats op basis van uw maandpiek: het hoogste kwartiervermogen (ofwel 'piekvermogen' dat u gedurende 15 minuten verbruikt) dat uw digitale meter in de loop van de maand registreert*
 - Het maakt daarbij niet uit hoe vaak u dat piekvermogen tijdens die maand heeft gebruikt
2. De Vlaamse Regering kent tot eind 2024 een premie toe aan particulieren die een thuisbatterij installeren
 - Het bedrag neemt geleidelijk aan af: maximum 1725 € tot eind 2022 en slechts 575 € in 2024
 - Rendabel als je zonnepanelen hebt

Hoe groot dient de accu te zijn?



- Compensatie dag / nacht
 - Een kleine accu volstaat al (2,5 à 5 kWh)
 - Alleen nuttig in de herfst- en lentemaanden,
 - In de zomer raakt de accu nauwelijks leeg
 - In de winter geen overschot, dus nauwelijks opladen
- Compensatie zomer / winter
 - Een zeer grote accu is nodig voor overbrugging seizoenen
 - In drie zomermaanden wordt de helft van het jaarverbruik opgewekt
 - Als orde van grootte: 30 zomerse dagen met 15 kWh overschot > 400 kWh opslaan
 - Hoe groot is de accu in een modaal EV (alleen ter vergelijking)?
 - Geen realistisch scenario
- Noodstroom gebruik (UPS)
 - 10 à 20 kWh voor één à twee dagen
 - Maar dan niet tevens bruikbaar voor andere toepassingen (de accu dient altijd volledig opgeladen paraat te staan)

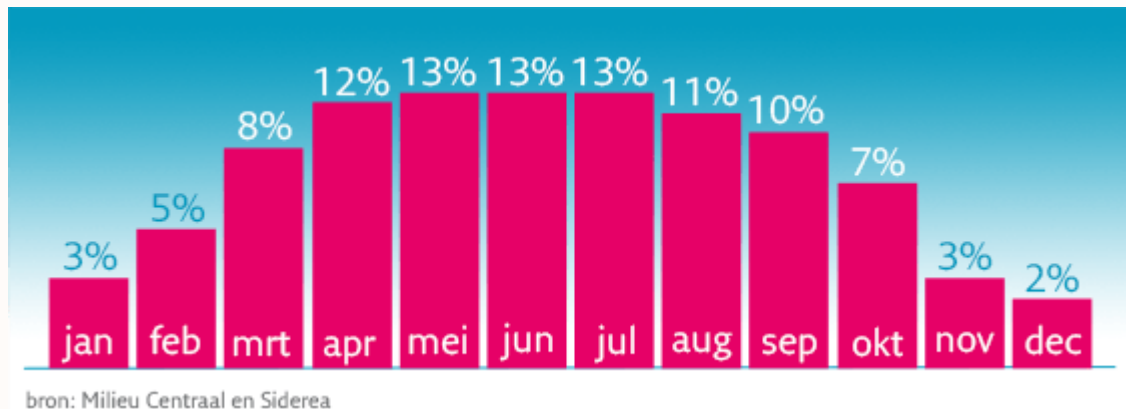


Opbrengst en verbruik



Grafiek met verhoudingen van de opbrengst zonnepanelen

- 's-Zomers: volop zonne-energie
 - Thuisaccu steeds vol opgeladen
- 's-Winters: nauwelijks zon
 - Thuisaccu nauwelijks geladen
- Accucapaciteit altijd onvoldoende om seizoenen te overbruggen



Meten is weten



- Nader onderzoek nodig, momenteel nog weinig ervaring!
- Kijk op je slimme meter (of energie nota) naar geleverd en terug geleverd
- Vergelijk de verschillen in zomer en winter
 - 's-Zomers: Veel terugleveren, weinig geleverd
 - 's-Winters: Weinig terugleveren, veel geleverd
- Monitor de slimme meter elke 15 minuten (energie monitor nodig)
 - Overdag: Veel terugleveren, weinig geleverd
 - 's-nachts: Weinig terugleveren, veel geleverd

Rekenen aan onze “voorbeeld woning”



- Modaal verbruik van 3.000 kWh / jaar
- Opbrengst zone-energie is 3.000 kWh / jaar (1.000 zonne-uren/jaar)
- Momenteel € 0,450 / kWh voor zowel leveren als terug leveren
- Als saldering geheel is afgeschaft, aanname:
€ 0,45 / kWh bij leveren en € 0,15 / kWh bij terugleveren
(dit scenario is verder uitgewerkt)
- Smart Meter wordt per 15 minuten gemonitord (via P1)
- Omvormer wordt per 15 minuten gemonitord (via tcp/ip Modbus)

Rekenvoorbeeld (Theoretisch maximum)

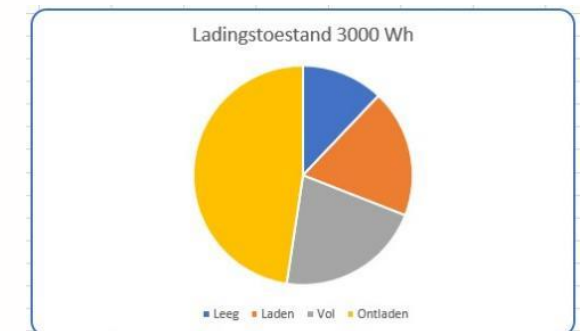


- Meterstanden Geleverd en Terug geleverd, over een periode van 365 dagen
- Aanname: Saldering is afgeschaft
- Aanname: Bij een jaarverbruik van 3.500 kWh is het directe verbruik (ca 30% ~ 1.000 kWh / jaar)
- We beschikken over een oneindig grote opslagcapaciteit en daardoor hoeven we geen energie meer af te nemen of terug te leveren:
De meter blijft op 0 kWh staan.....
- Besparing: 2500 kWh niet meer geleverd à € 0,50 = € 1.250,--
- Minder opbrengst: 2500 kWh niet terug geleverd à € 0,05 = € 125,--
- Utopisch voordeel: maximaal ca € 1.125,-- per jaar
- Wat is de reden dat dit scenario erg onrealistisch is?

Cijfers in beeld: seizoenen en wolken



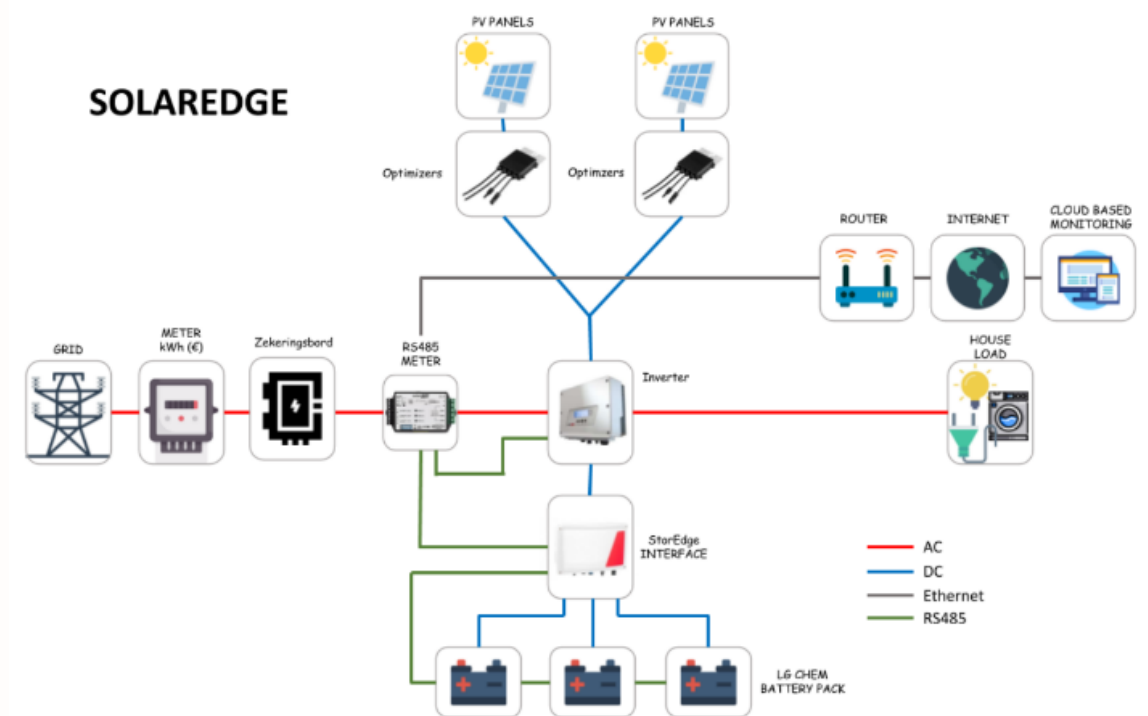
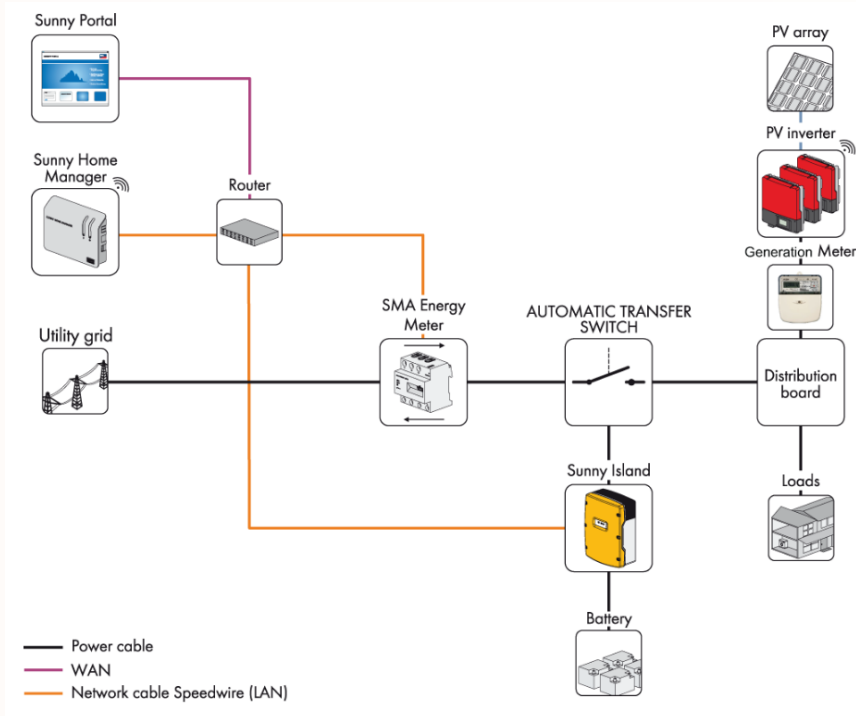
- Links: Veel zon: Accu wordt nauwelijks ontladen
- Midden: Sterke invloed van afwisseling zon en wolken (ideaal)
- Rechts: Nauwelijks opladen in de winterperiode
- Onder: 30% van de tijd gebeurt er niets.....



Soorten oplossingen



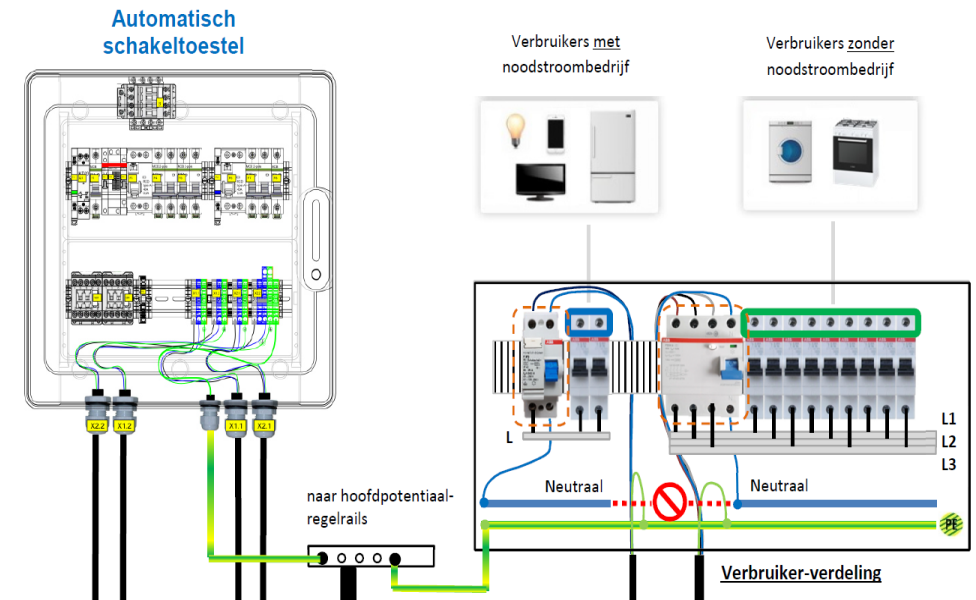
- Geïntegreerd met omvormer (DC gekoppeld)
- “Stand Alone” tussen huisinstallatie en netwerk (AC oplossing)



Randapparatuur



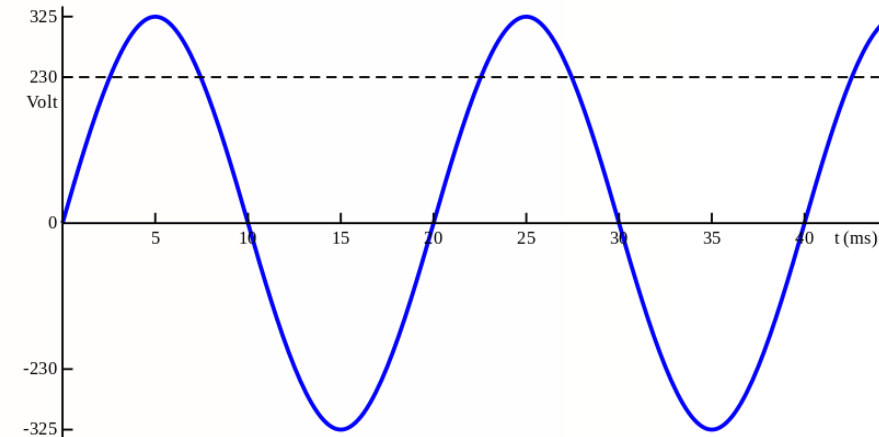
- Aan alleen een accu heb je niet genoeg
 - Accu laadapparaat, vanuit omvormer of vanuit 230 V
 - Accu -> 230 V ~ omvormer
 - Voorkomen terugleveren vanuit accu aan lichtnet, of juist niet?
 - Welke apparatuur in huis “mag” op de accu?
 - Welk algoritme kan je kiezen?
 - Optimale financiële “winst”
 - Zo weinig mogelijk terugleveren
 - Dynamic load balancing
 - Enwitec levert het “Automatisch schakeltoestel voor SolarEdge/StorEdge”



“Schone” stroom



- Het lichtnet levert “schone” 230 volt van 50 hertz
- Levert de omvormer (losgekoppeld van het lichtnet) ook zulke stabiele en schone energie? Of blijf je “gekoppeld”?
- Wat gebeurt er als de koffiemachine van 2000 watt plotseling aangaat? Of de cirkelzaag met een hoge aanloopstroom?
- Komen er ongewenst schommelingen in de spanning en de frequentie voor? Of spikes waar computers van crashen?



Volkswagen



- Volkswagen: vanaf volgend jaar alleen nog elektrische auto's met bidirectioneel laden
- Maakt het mogelijk om elektriciteit uit accupakket terug te geven aan het elektriciteitsnetwerk
- Nog veel vragen:
 - Krijg je bij een VW thuisaccu ook een Enwitec schakeaar?
 - Wordt er vanuit jouw auto teruggeleverd aan het lichtnet?
 - Ga je vanuit de ene accu een andere accu laden?
 - Hoe zit het met de garantie op de accu?

input: Ad van Ooijen



We Drive Solar



- *Batterij elektrische auto is het goud van de energietransitie*

We Drive Solar bouwt een nieuw energiesysteem met duizenden zonnepanelen, honderden elektrische auto's en slimme laadpalen. Alle auto's van We Drive Solar rijden op lokaal opgewekte zonne-energie afkomstig van 25 schooldaken

- Goedkoper, schoner en stiller dan je eigen auto
- Op de kracht van de zon opgeladen op pad
- Het gemak van een eigen vaste parkeerplaats in de buurt
- Altijd de nieuwste 100% elektrische auto's
- Voor een vast laag maandbedrag, een snel groeiend wagenpark tot je beschikking



Tesla PowerWall



- *Gebruik uw opgeslagen energie op elk gewenst moment om uw woning van energie te voorzien, 's- nachts, wanneer de zon niet schijnt of wanneer de stroom uitvalt tijdens een stroomstoring.*
- Helaas blijkt een toelichting door Tesla niet mogelijk
 - Ga je de Tesla auto-accu laden vanuit de thuisaccu? Hoe efficiënt is dat?
 - De Tesla PowerWall lijkt een kostbare en luxe UPS (uninterruptible power supply) voor een complete woning
 - Voor een UPS geldt: “Accu dient altijd volledig opgeladen paraat te zijn”
 - Is dit een betaalbare en duurzame oplossing om tijdelijk een overschot aan zonne-energie in op te slaan?

SolarEdge Home Battery



solaredge



UPS per apparaat



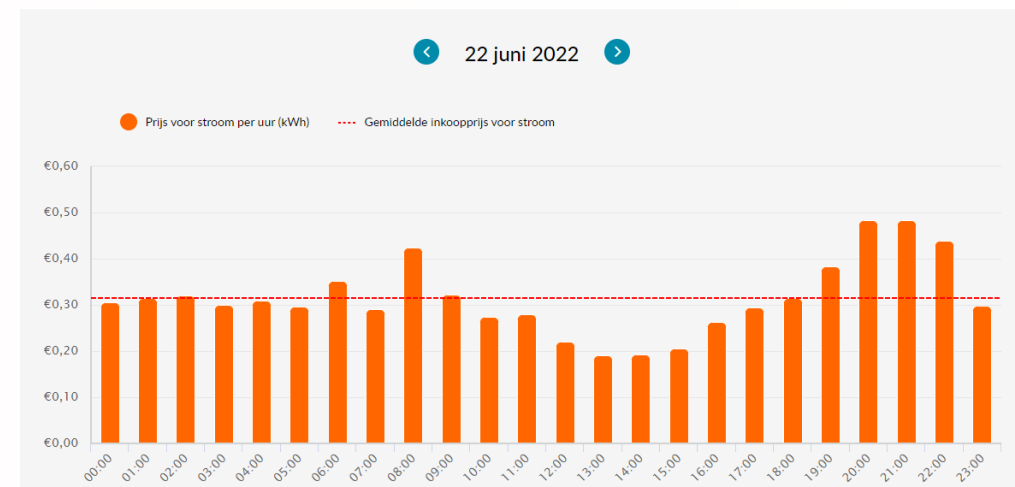
- Uninterruptable Power Supply
- Zet UPS apparatuur in waarvoor het bedoeld is: kassa's, computers, medische apparaten, etc.
- Onafhankelijk van zonnepanelen
- Dit model van APC: € 815 voor 0,5 kW gedurende 15 minuten
- Hoe vaak, en gedurende welke tijd, valt in NL het lichtnet uit? Wat zijn de gevolgen?
- In veel landen een gebruikelijke noodzaak





Toch een verdienmodel?

- Easy Energy: Flexibele energietarieven
- Thuisaccu laden met goedkope stroom vanuit het lichtnet
- Thuisaccu ontladen naar net lichtnet met dure stroom
- Zorg dat zo rond 12:00 uur je accu leeg is
- Wat is het maximale vermogen in jouw meterkast?
- Inkopen tussen 12:00 en 15:00
 - 3 uur @ 3kW = 9 kWh à € 0,20 / kWh
- Terugleveren tussen 19:00 en 22:00 uur
 - 3 uur @ 3 kW = 9 kWh à € 0,45 / kWh
- Opbrengst = € 1,35 - € 0,60 = € 0,75 /dag



Prijzen / kosten



- Prijzen van thuisaccu's worden door ons niet genoemd
- Naast de accu zelf, is de installatie van de “randapparatuur” kostbaar
- Subsidie van thuisaccu's wordt vaak genoemd
 - Financiële voordelen voor de eigenaar zijn beperkt
 - Stabiliteit van het netwerk is in ieders belang; dienen alleen de kopers van een thuisaccu daaraan mee te betalen?
- “Onze” rekenmethode is gebaseerd op “geleverde” en “terug geleverde” energie. Ook bij het gebruik van een elektrische auto en/of een warmtepomp kan deze berekening worden toegepast
- ERH heeft de toegekende subsidie voor de aanschaf niet gebruikt

Overspanning belemmert terugleveren



- Wettelijke eisen aan omvormer
- Terugleveren dient te worden uitgeschakeld bij een spanning die 10% of meer boven de 230V ($1,1 * 230 = 253 \text{ V}$)
- Hoe vaak komt dit voor?
- Hoe groot is het financiële “verlies” op jaarbasis?
- Trouwens: “Wat is de lengte van jouw kabel tussen de omvormer en de groepenkast?”
- Weerstand (25 meter kabel = 50 meter $2,5 \text{ mm}^2$):
 $50 \text{ m} * 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ ohm m} / 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 0,33 \text{ ohm}$
- Spanningsverlies bij 15 ampère: $U = 15 \text{ A} * 0,33 \text{ ohm} = 5,11 \text{ V}$
- Een thuisaccu lost dit probleem niet op.....



Ingrediënten voor zelfbouw projecten



**2 volt LED Lamp
Met E27 Fitting**

Woonverzekering



Reactie van Centraal Beheer

- Thuisaccu's kunnen "gewoon" in de woning worden aangebracht, er zijn geen speciale voorzieningen nodig voor ventilatie of koeling
- Wordt de accu vast aan het huis gemonteerd, dan valt deze onder de opstalverzekering.
- Staat de accu los in de garage, dan is het onderdeel van de inboedelverzekering.
- Elke uitbreiding is standaard meeverzekerd.
- Bij andere maatschappijen en bij andere polissen kunnen natuurlijk andere voorwaarden van kracht zijn. Check dit vòòr het aanschaffen / aansluiten van een thuisaccu

Conclusie: Thuisaccu als UPS



- Accu dient “altijd vol” paraat te staan
- Op te laden ook vanuit lichtnet
- Niet tevens inzetbaar voor laden/ontladen i.c.m. zonne-energie
- Geen “verdienmodel” voor te maken
- Luxe oplossing voor “klein” probleem



Conclusie thuisaccu's



- Momenteel nog salderen mogelijk, dus geen financiële prikkel
- Hoge aanschafprijs voor complex systeem, daardoor financieel niet haalbaar
- Ook niet met realistische hogere energieprijzen
- Is het milieu gediend is met thuisaccu's?
 - Milieubelasting bij de fabricage
 - Verwerking van het toekomstige afval
- In de zomermaanden accu overdag maximaal opgeladen, maar raakt 's-nachts niet leeg
- In de wintermaanden raakt de accu niet vol, en heb je te weinig energie in de accu om de lange nachten door te komen
- Voor de overbrugging van zo'n dag-nacht ritme volstaat een kleine accu
- Om het overschot van energie in de zomermaanden op te slaan voor gebruik in de wintermaanden, is een enorme accu nodig. Dit is een niet realistisch scenario
- Wacht de ontwikkelingen in de auto-industrie af