

Welkom

Informatie bijeenkomst:

Thuis energieopslag systemen

Agenda

1. Welkom en doel van de avond
2. Wie zijn wij
3. Vormen van energie-opslag
 1. Lange en korte termijn opslag
 2. Warmte- e/o elektriciteitopslag
4. Pauze
5. Thuisaccu's
 1. Kosten / terugverdientijd
 2. Gebruik EV-accu
 3. Brandveiligheid
6. Twee praktijkvoorbeelden

Klencker Energie

- Opgericht 2018 Geeser Stroom
 - Samenwerking 2024 gerealiseerd in Klencker Energie
 - Missie: Bevorderen woonklimaat O-G-Z door
 - opwekken duurzame energie
 - leveren van duurzame energie
 - beperken woonlasten
 - bewust gebruiken van energie.
- *Zo dragen we bij aan een eerlijker en schonere wereld!*

Klencker Energie

- Wat we concreet doen
 - Postcoderoos 1
 - Hesselerhof project
 - NAM warmtewinning
 - Zonnepanelen in uw tuin
 - Energie-coaches en uw woondossier
 - Zonneroute A37 voor O-G-Z
 - Onderzoek nieuwe postcoderoos

➤ *Zo dragen we bij aan een eerlijker en schonere wereld!*

Klencker Energie

- Energie van Ons

Nieuws • 15 oktober 2024

**Jubileumvoordeel:
Korting op een 1-jaar
vast contract!**  

10 JAAR ENERGIE VANONS!

Jubileumvoordeel

Korting op 1-jaar vast!



Waarom deze informatie bijeenkomst?

- Energietransitie: van fossiel naar hernieuwbare energie
- Brede scope van overwegingen om wel/niet te investeren in thuis-opslag
- Einde salderen in zicht/teruglever-vergoedingen zonnestroom
- Disclaimer: Samen we weten meer!

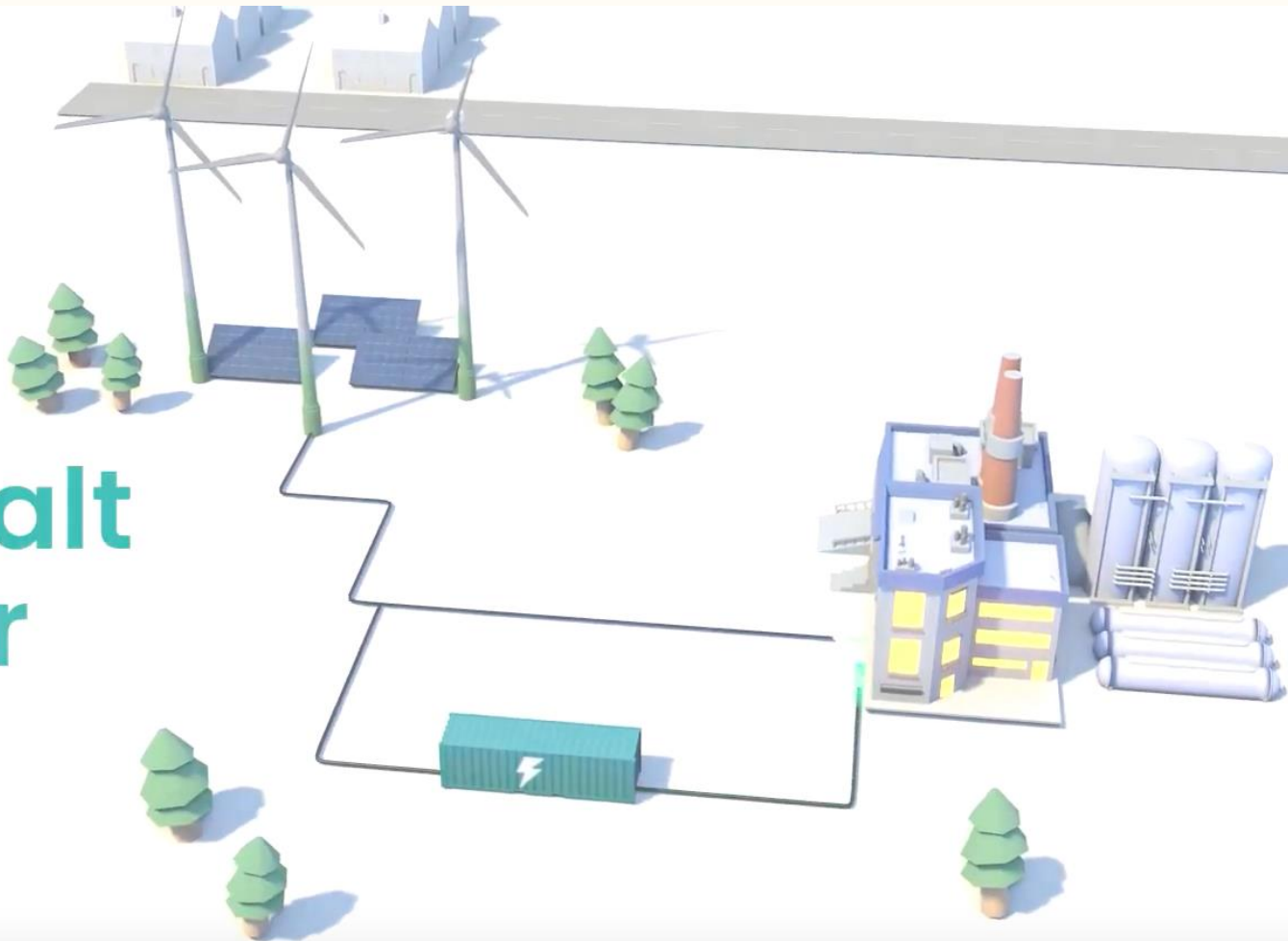
Overzicht opslag systemen

- Seizoen warmte opslag
 - Solareis/Solarfreeze
 - De zoutaccu
 - De zandbatterij
- Dagelijks/seizoen elektriciteits-opslag
 - De zoutaccu
- Dagelijkse warmte opslag
 - Zonneboiler
- Dagelijkse elektriciteits-opslag
 - Thuis accu

Zout accu: Aquabattery

Dagelijks/Seizoen elektriciteit-opslag

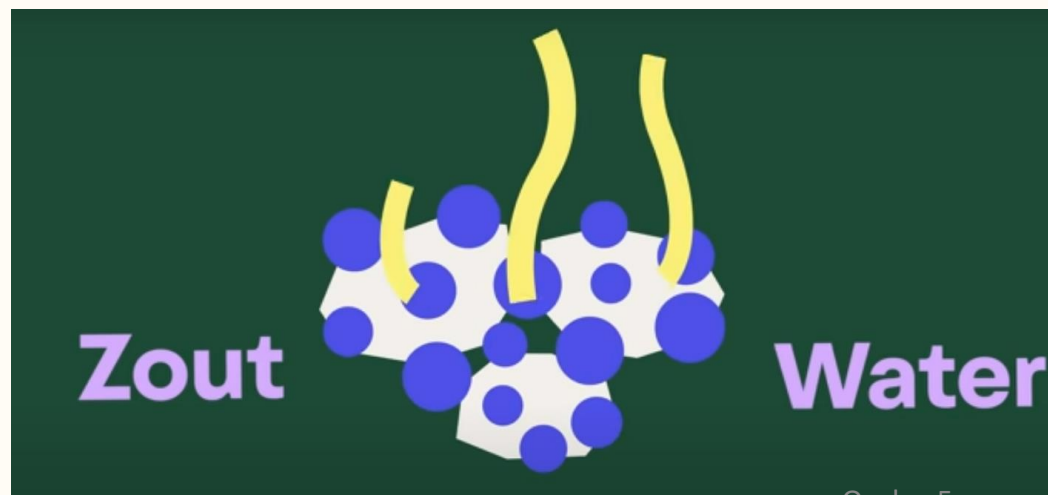
**Table salt
+ Water**



- Zon en wind energie splitsen keukenzout in zuur en base mbv membranen
- Elektriciteit komt vrij als zout en zuur bij elkaar gebracht worden
- Eenvoudig schaalbaar
- Eindeloos herhaalbaar
- Pilotfase bij Vitens

Zout-batterij

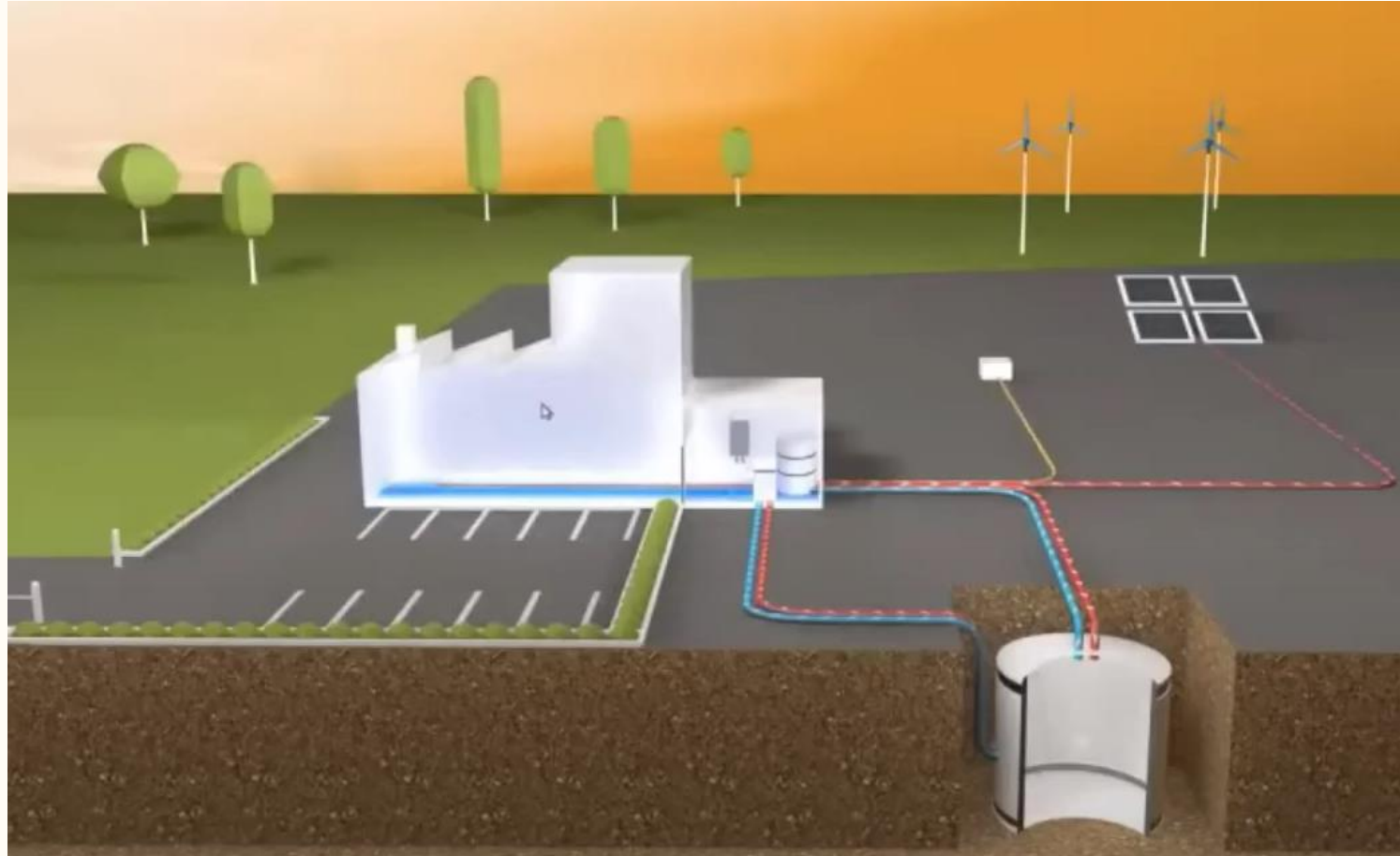
Seizoen warmte-opslag



- TNO – TU Eindhoven
- Zon en windenergie wordt gebruikt voor het drogen van zout
- Gedroogd zout kan onbeperkt worden bewaard
- Droog zout + waterdamp geeft veel warmte
- Hoeveelheid gedroogd zout wat past in 1 grote Amerikaanse koelkast kan 1 huis, 1 winter verwarmen
- Eenvoudig schaalbaar, goedkope grondstoffen
- Pilotfase draait
- Verwachting binnen 5 jaar op de markt

SolarEis

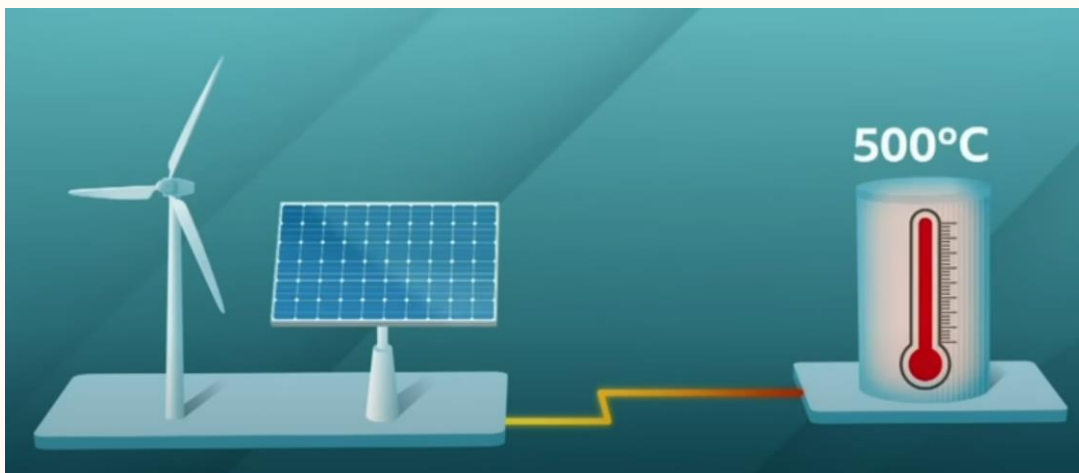
Seizoen warmte-opslag



- Huis verwarmen met ijs?!
- Principe: bij fase wisseling 0 graden water naar ijs komt veel energie vrij.
- Evenveel als het energie kost om water van 0 naar 80 graden C te verwarmen.
- Warmte pomp + grote ondergrondse waterbak
- Verwarmen in de winter/koelen in de zomer
- Draait al in de praktijk, o.a. een boerderij in Onnen (Dr.) en in Duitsland een hele woonwijk

Finse zandbatterij

Seizoen warmte-opslag



- Zand wordt geplaatst in een goed geïsoleerde silo
- Zon en wind energie worden gebruikt om zand te verwarmen naar 500 graden C
- Zand heeft een zeer hoge warmte dichtheid, net als basalt en keramiek
- Zomers wordt het zand verwarmd, s'winters worden huizen en zwembaden verwarmd met heet zand

Zonneboiler

Dagelijks warmte-opslag



- Voor productie warm water
- Wordt al commercieel toegepast
- Werkt ook bij bewolkt weer

Thuis accu

Dagelijks elektriciteits-opslag



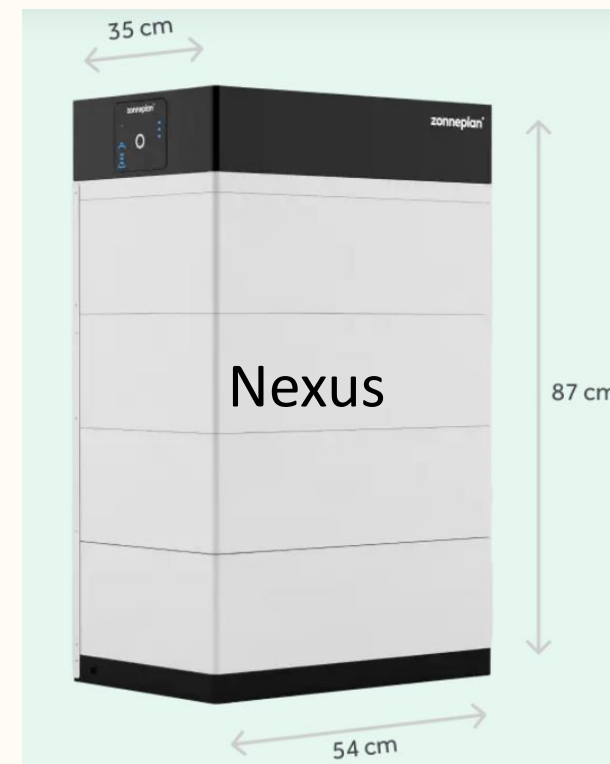
2,7 kWh ~ €1395



5 kWh ~ €3500



13,3 kWh ~ €9700



20 kWh ~ €8000

Thuis accu

Kenmerken

- Diversiteit aan aanbieders, capaciteit, prijs en functionaliteit
- Zon- en windenergie opslaan voor later gebruik
- Geen zomer/winter oplossing
- Dynamisch contract: goedkoop laden voor gebruik op dure tijdstippen
- Snelheid van laden/ontladen is belangrijk (=vermogen)
- Ook stekker batterijen beschikbaar (Homewizard)
- AI oplossingen (slim laden)
- Handelen op de onbalansmarkt (o.a. Zonneplan)

Thuis accu

Kosten – terugverdientijd

Prijsontwikkeling accu's: 400-800 euro/kwh (was lang 1000 euro/kwh)

Terugverdientijd rekenvoorbeeld:

Je slaat elke dag 1 kWh zonne-energie op en gebruikt dat 's-avonds

Prijs van 1 kWh is +/-28 ct

Teruglever-vergoeding zonne-energie wordt naar verwachting +/-5 ct

Effectief vermogen batterij = 80%

Besparing per jaar: $365 * 0,23 * 0,8 = 67$ euro/jaar

Terugverdientijd is dan theoretisch 6 tot 12 jaar

Thuis accu

Kosten – terugverdientijd

De terugverdientijd wordt negatief beïnvloed door:

- In de winter is er vrijwel geen overschot aan zonne-energie
- Grilligheid van het weer, geen dagelijks overschot
- Hoe groter de capaciteit van de accu hoe langer de terugverdientijd
- Rendement van een systeem met zonnepanelen is hoger dan met alleen een dynamisch contract

Thuis accu

Plug & Play of vaste accu

Voordelen

- Geen installatiekosten
- Overal te gebruiken waar een stekker is
- Aanschafprijs is relatief laag

Nadelen

- Kleine capaciteit / laag vermogen
- Risico's van een accu worden gemakkelijk onderschat



Thuis accu

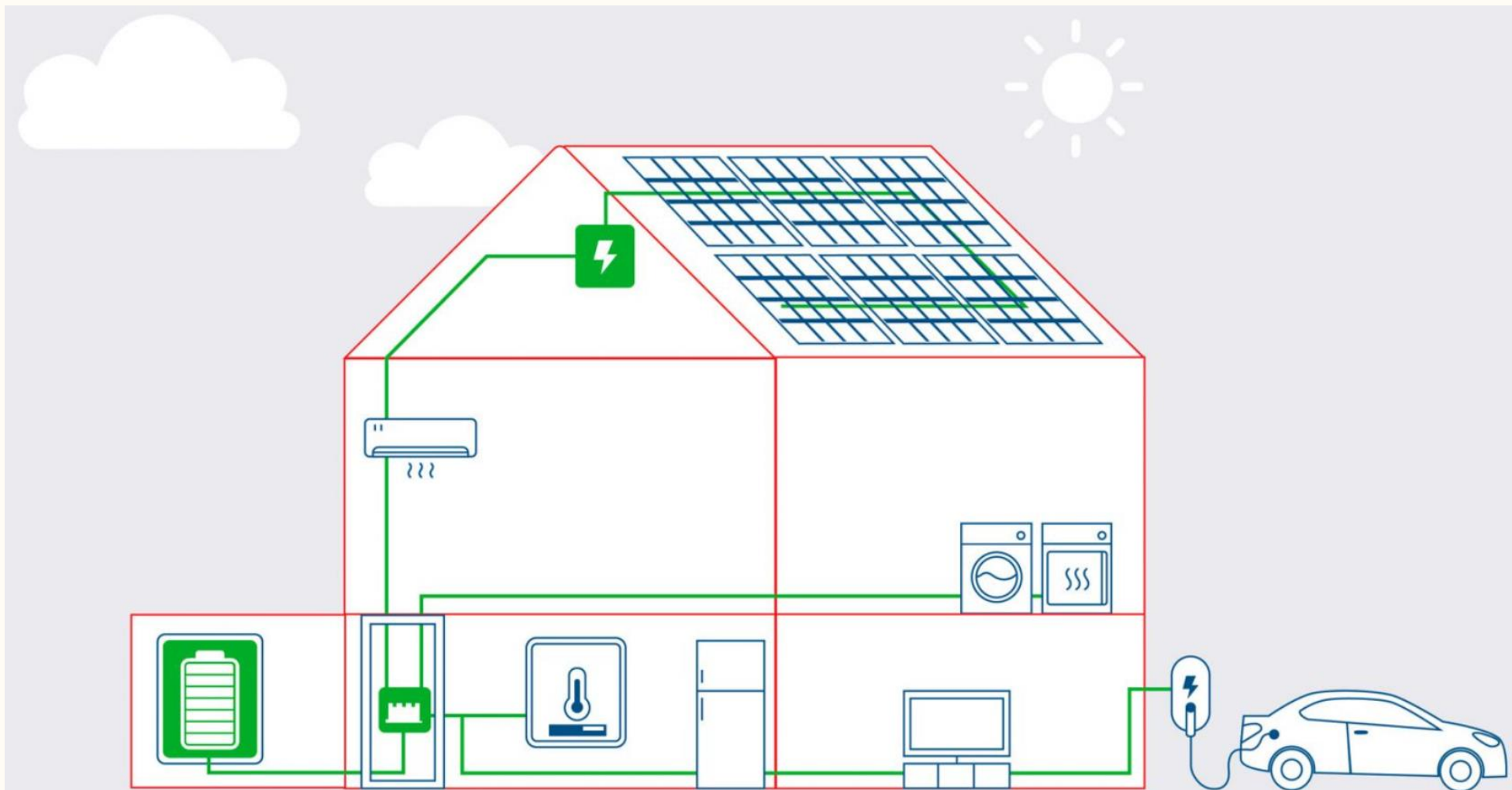
BMS

Battery management system

- Balanceert het op- en ontladen van elke cel in de accu door meting van
 - Temperatuur
 - Spanning
 - Stroom
- Hoe beter de balans, hoe langer de levensduur
- Hoe beter de balans, hoe kleiner de kans op overbelasting van één cel
- Zorgt voor communicatie met andere batterijen
- Een goed BMS schakelt de batterij uit bij problemen als oververhitting
- Let op de norm IEC-EN 62619



Brandveiligheid thuisaccu's



Brandveiligheid thuisaccu's

Voor meer advies >> www.brandweer.nl

Maatregel	Beschrijving
Correcte plaatsing	Koele, goed geventileerde plek (schuur of garage)
Brandveiligheid	Niet in de vluchtroute /onbrandbare ondergrond
Rookmelders	Installeer rookmelders in dezelfde ruimte
Onderhoud	Maandelijks stofvrij maken /zuig de ventilatoren jaarlijks
Installatie	Installatie door een erkende installateur
Batterij Management System (BMS)	BMS schakelt de accu uit bij problemen (norm IEC-EN 62619)
Verzekering	Informeer je verzekeraar over de plaatsing van de accu

Thuis accu

Levensduur / Li-ion of Li-FePO₄

Levensduur

- Hoe beter de balans, hoe langer de levensduur
- Schattingen Lithium-ion 3.000 – 6.000 laadcycli
- Schattingen Lithium-ijzerfosfaat 8.000 – 10.000 laadcycli

Li-ion of Li-FePO₄

- Li-FePO₄ duurer maar
 - Veiliger
 - Minder zware en zeldzame metalen
 - Levensduur

Thuis accu

Auto als thuisaccu

- De accu van je EV kan meer



Thuis accu

Auto als thuisaccu

- De accu van je elektrische auto kan meer

Term	Voorbeelden
V2L (Vehicle-to-Load)	<ul style="list-style-type: none">• Ford F150 – open truck• Hyundai Ioniq 5• Kia EV6 en de Niro

Thuis accu

Auto als thuisaccu

Term	Hardware voor bi-directioneel laden
V2G (Vehicle-to-Grid)	<ul style="list-style-type: none">● BMW i3● Ford F150 – open truck● Hyundai Ioniq 5 > experiment buurtbatterij Utrecht● Kia EV6 en de Niro● Mitsubishi Outlander● Nissan Leaf > direct toepasbaar (CHAdeMO-stekker)● Polestar● Tesla ????● VW ID-serie > experiment Zweden● Volvo EX90 > experiment Zweden

Buurtbatterij Utrecht

Doelen

- Effect op netcongestie
- Bevorderen duurzame energie
- Kostenbesparing?
- Innovatie en samenwerking



Bi-directioneel Utrecht

energiecoöperatie 
KLENCKER ENERGIE

- 465 parkeervakken overkapt met zonnepanelen
- 70 oplaadpunten
- 300 deelauto's
- Op weg naar 10 overkapte carpoolplaatsen



Peter Ensing

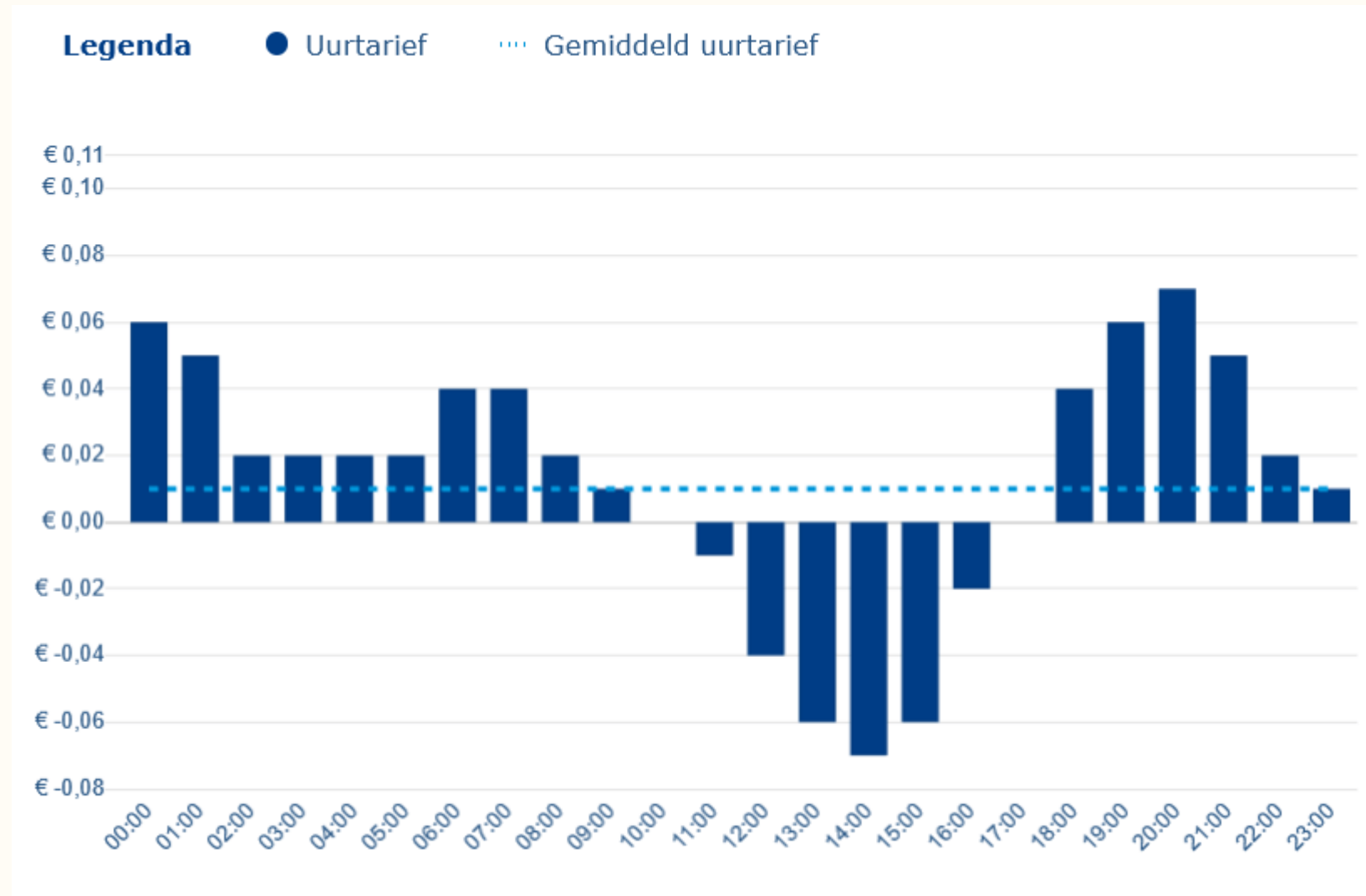
Zonneplan thuisaccu 20 kWh

Dynamisch energie contract

Slimme aansturing van:

- Vaatwasser
- Wasmachine
- Droger
- Warmtepomp

zelfconsumptie vs. handelen



Nexus Thuisbatterij 20 kWh

10 kW omvormer (3 fasen)

Zelfconsumptie vs. Handelen

4 maanden in gebruik

- 2024-07 EUR 138,67
 - 2024-08 EUR 265,73
 - 2024-09 EUR 181,19
 - 2024-10 EUR 128,20
-
- Investering EUR 7.290,00



Harald Gravestein

Zelfbouw thuisaccu 44 kWh



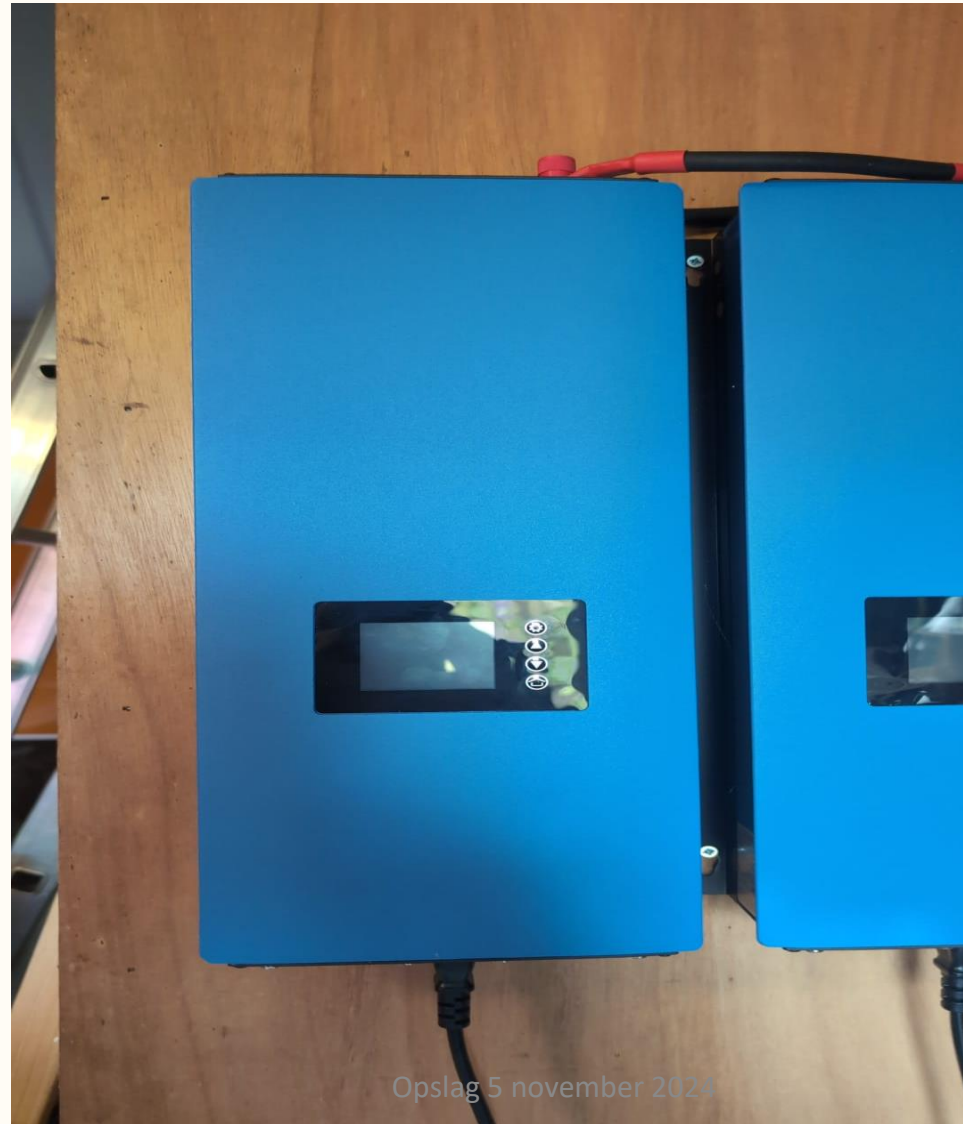
- 3 * 16 accu's LiFePO4 3,2V (51,2V) (lithium-ijzer-fosfaat), 6.000 cycli
- 3 Battery management Systems (BMS) Jikong JK BMS
- 3 * 3 omvormers SUN 2000W (3 per fase) voor het terug leveren
- 1 * 3 omvormers SUN 2000W voor het laden
- 4 MPPT SmartSolar charge controllers (Victron energy een nederlands bedrijf) 1 per 8 zonnepanelen
- 1 Shunt (Victron) voor het bepalen van het percentage in het systeem.
- 1 Raspberry Pi (mini computer) met het Venus operating system van Victron (Dit is - opensource en dus vrij beschikbaar)
- 1 Home Assistant (mini pc) (opensource home automation system) voor extra's
- 4 Tuya volt meters voor beveiliging volt percentage te hoog of te laag schakelt apparaten aan of uit
- Tuya schakelaars voor het aan of uitschakelen van apparaten of het schakelen tussen het accupakket of het net.
- Dynamisch energiecontract (Tibber)

- Bij $\text{LiFe}(\text{PO}_4)$ accu's wordt er gebruik gemaakt van lithium-ijzer-fosfaat $\text{LiFe}(\text{PO}_4)$ als kathode.
- Deze natuurlijke grondstoffen zorgen ervoor dat deze accu's niet schadelijk zijn voor het milieu.
- Daarnaast is de chemisch opstelling van $\text{LiFe}(\text{PO}_4)$ lithium accu's stabiel en onbrandbaar.

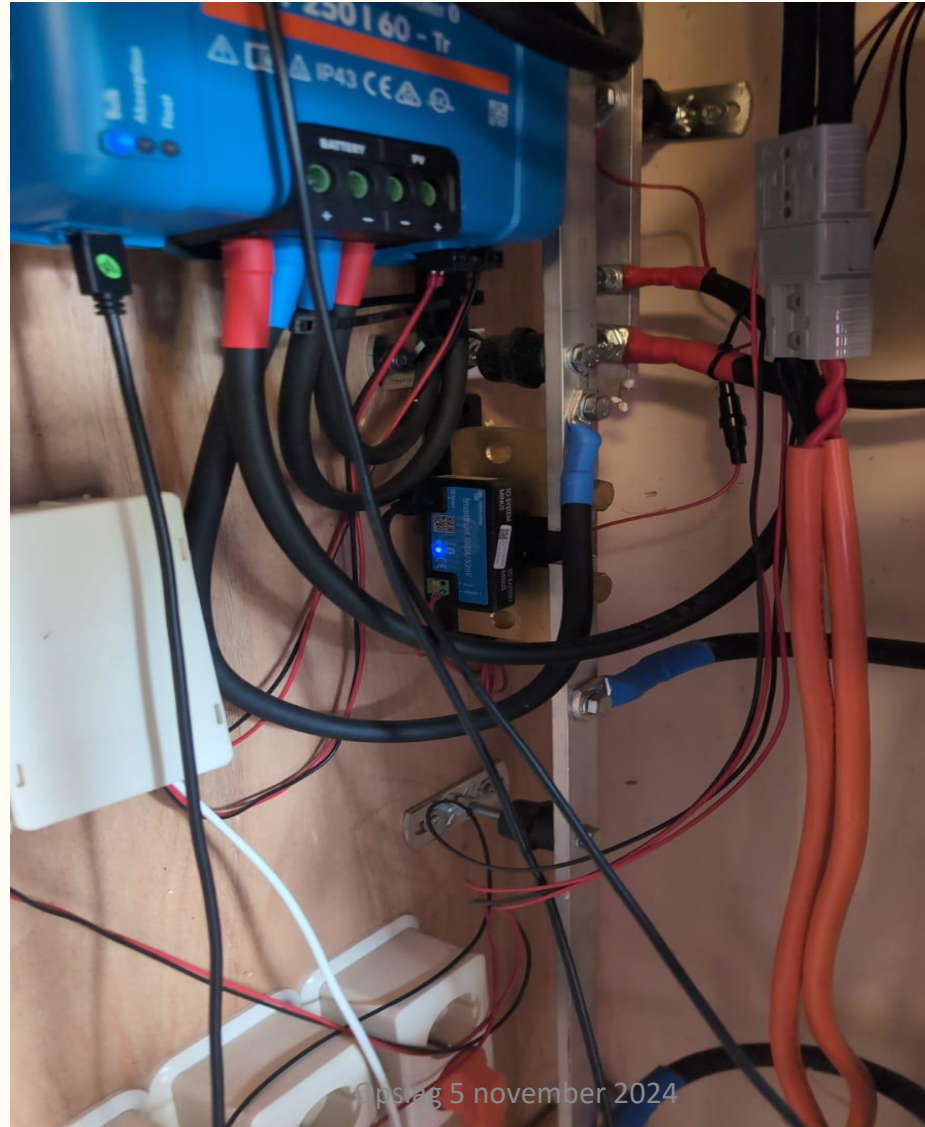
Accurij + Raspberry Pi



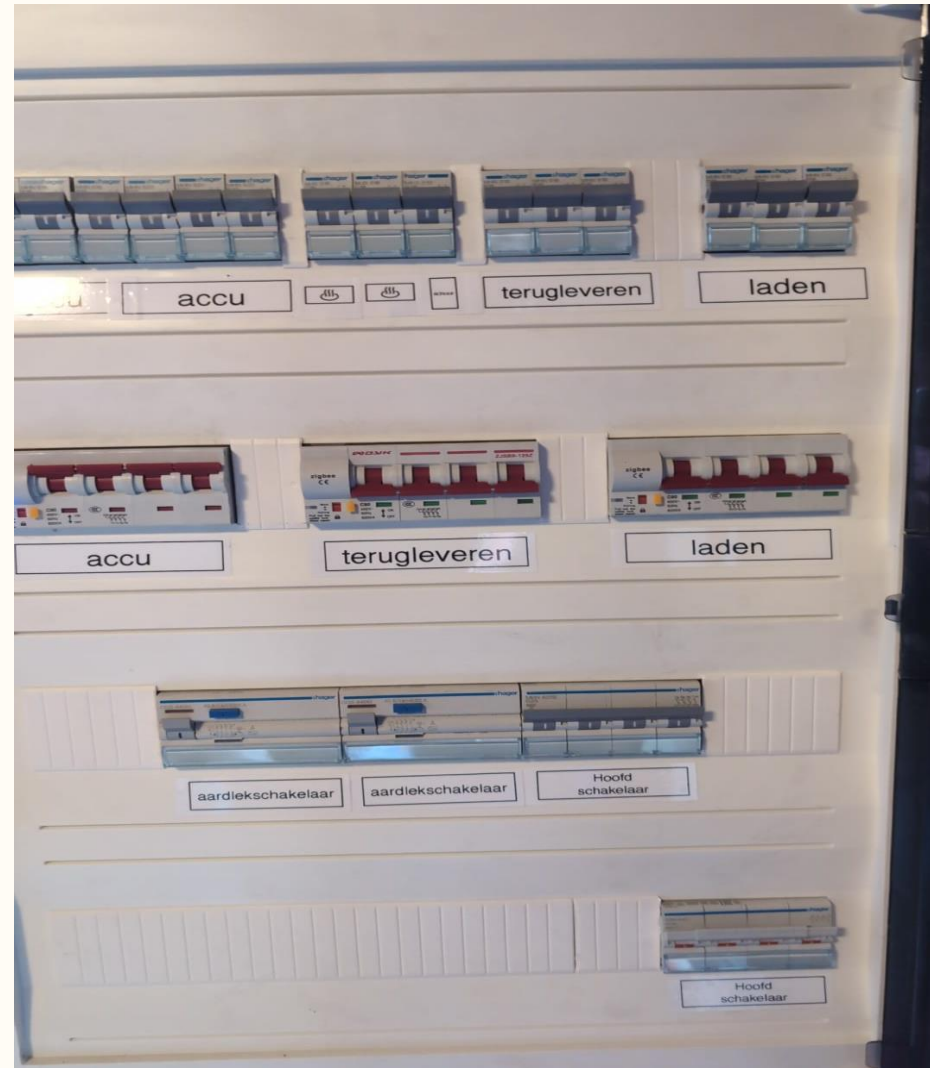
Omvormer



Shunt



Meterkast schuur



Meterkast huis



Waarom?

- Wil onafhankelijker zijn van de prijsontwikkeling (Oekraïne\Energietransitie)
- Gebruik maken van de dynamische prijzen.
- De maker is een bekende en degene die de zonnepanelen aanlegt.
- Door het zelfbouwpakket is het prijstechnisch aantrekkelijk
- De kosten voor het accupakket waren +- € 12.000 inclusief BTW, dit is **€ 272,72 per kWh**. Homevolt Batterij via Tibber € 9.668 voor 13,3 kWh is **€ 726,91 per kWh**, inclusief BTW.

MPPT SmartSolar charge controller



Ervaringen

- Blij met de keuze
- Auto en Warmtepomp rechtstreeks van het net met gebruik lage prijzen
- 2 Airco's met ieder 3 binnen-units (in de winter van het net)
- Door zelfbouw met verschillende merken niet optimaal gebruik van Dynamische prijzen en onbalans vergoedingen.
- Door gebruik van Tuya schakelaars online schakelen mogelijk.
- Tot nu toe 335 cycli gebruikt

Elektra verbruik en kosten 2023

2023	Elektra kWh Totaal (excl terugleveren)	Elektra kWh Totaal (incl. terugleveren)	Elektra kWh Tesla	Elektra kWh Huis
Totaal kWh	11.402,00	8.734,00	4.982,00	3.752,00
€ totaal		€ 2.030,38	€ 992,00	€ 1.038,38
€ per maand		€ 169,20	€ 82,67	€ 86,53
€ per kWh		€ 0,23	€ 0,19	€ 0,28

Auto is +- 33,000 km op jaarbasis is 2,767 km per maand

Laatste sheet: Overzicht informatie

1. Aanmelden als lid [Lid worden - Energiecoöperatie Klencker Energie](#)
2. Presentatie terug zien vanaf 6 november: [Thuisopslag, hoe werkt dat? - Energiecoöperatie Klencker Energie](#) of kijk op de site van Klencker Energie onder het kopje Nieuws.
3. [Zout – electriciteit: AQUABATTERY - revolutionising long duration energy storage](#)
4. Zout - de warmte batterij
 1. <https://www.nu.nl/307904/video/deze-zoutbatterij-kan-je-cv-ketel-vervangen.html>
 2. <https://www.youtube.com/watch?v=6aXALI8gYik>
5. SolarEis
 1. [Home | SolarEis Europe vastgoed verwarmen met ijs.](#)
 2. [NANO \(3sat\): Heizen mit Eis \(Kristallisationsenergie\) - YouTube](#)
6. Finse zandbatterij <https://www.youtube.com/watch?v=Azaf9tKJNoA>
7. Links Harald Gravestein
 1. <https://off-grid-garage.com/>
 2. <https://www.haroldhalewijn.nl/>
8. Brandweer en thuisbatterij <https://www.brandweer.nl/onderwerpen/een-veilige-thuisbatterij/>
9. Buurtbatterij Utrecht [Solar365 - De rijdende buurtbatterijen van Utrecht](#) en [Utrecht eerste bidirectionele stad van de wereld - Zelf Energie Produceren](#)