Thuisbatterij: ja of nee?

3e Workshop

7 november 2026 13:30 – ca. 15:30

Richard Overkamp

Veldhoven Duurzaam

https://veldhovenduurzaam.nl/vereniging

- ***Vrijwilligersorganisatie* actief sinds november 2014**
  - Wij zetten ons in voor een duurzamer Veldhoven, met focus op het bevorderen van een goede impact op het milieu.
  - We behandelen diverse thema's die bijdragen aan verduurzaming, waaronder lokale energie, isolatie, binnenklimaat, circulaire economie, klimaatadaptatie.
- ***Doelstellingen***
  - Kennis vergaren en delen rondom duurzame thema's
  - Inwoners en organisaties helpen bij het maken van duurzame keuzes
  - Bijdragen aan een duurzame leefomgeving in Veldhoven
  - Bevorderen van duurzame maatregelen in woningen en gebouwen
  - Diversiteit aan oplossingen verkennen en onder de aandacht brengen
  - Actief samenwerken met gemeente en provincie aan beleid en uitvoering
  - Onafhankelijk opereren, zonder winstoogmerk
  - Een actieve en zichtbare vereniging zijn in Veldhoven

Zonne-energie

Woningisolatie

Woningventilatie

Verwarmen

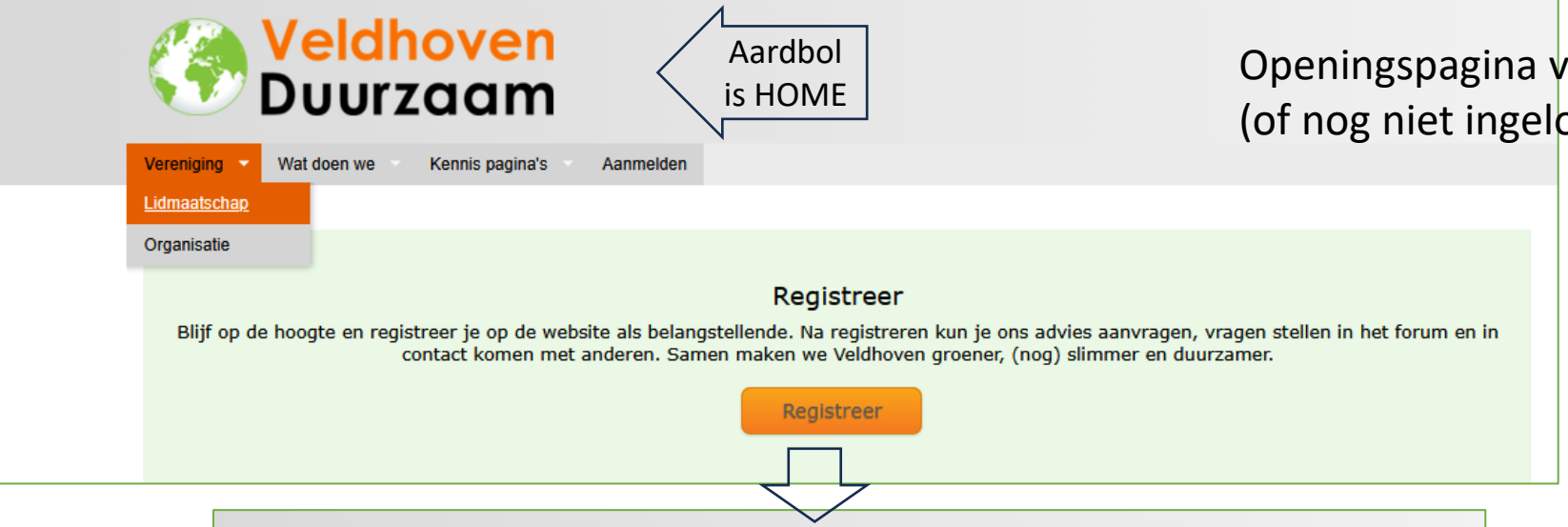
Energiekosten

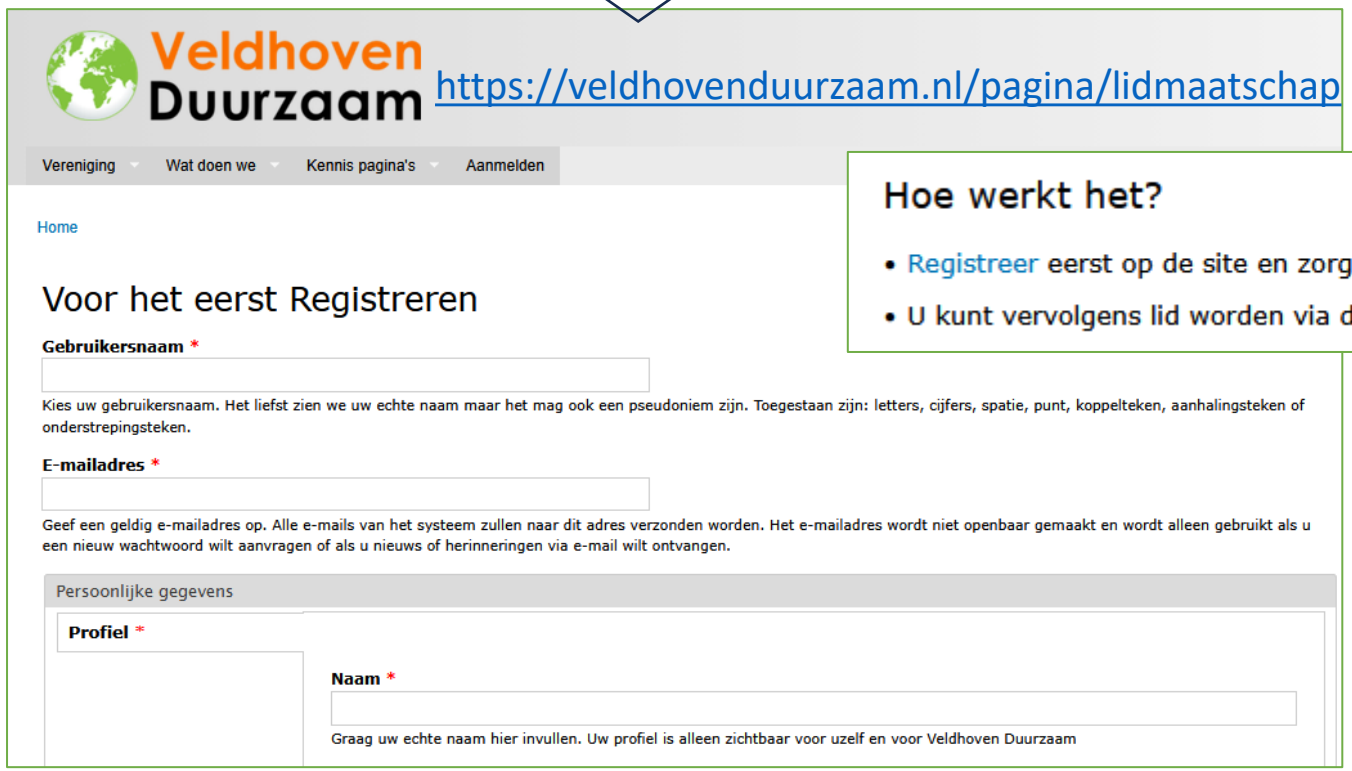
Energieopslag

Thuisbatterij

Aardbol is HOME

Openingspagina voor niet-leden
(of nog niet ingelogde leden)





Hoe werkt het?

- Registreer eerst op de site en zorg dat u aangemeld bent.
- U kunt vervolgens lid worden via de **oranje knop "Ja, ik word lid!"** in uw persoonlijke gegevens

Wat komt er vandaag voorbij?

✓Wie zijn wij?

- Techniek van thuisbatterijen
- Rekentool voor bepalen opslagcapaciteit
- Vast Energiecontract 2027
- Een pauze
- Dynamisch energiecontract
- BTW (over KOR door Cor)
- Batterij laten managen door een externe partij (door Piet)
- Allerlei vragen
- Algemene Conclusies

Vragen kunnen tussendoor

De pdf van deze presentatie wordt begin volgende week op veldhovenduurzaam.nl beschikbaar gemaakt

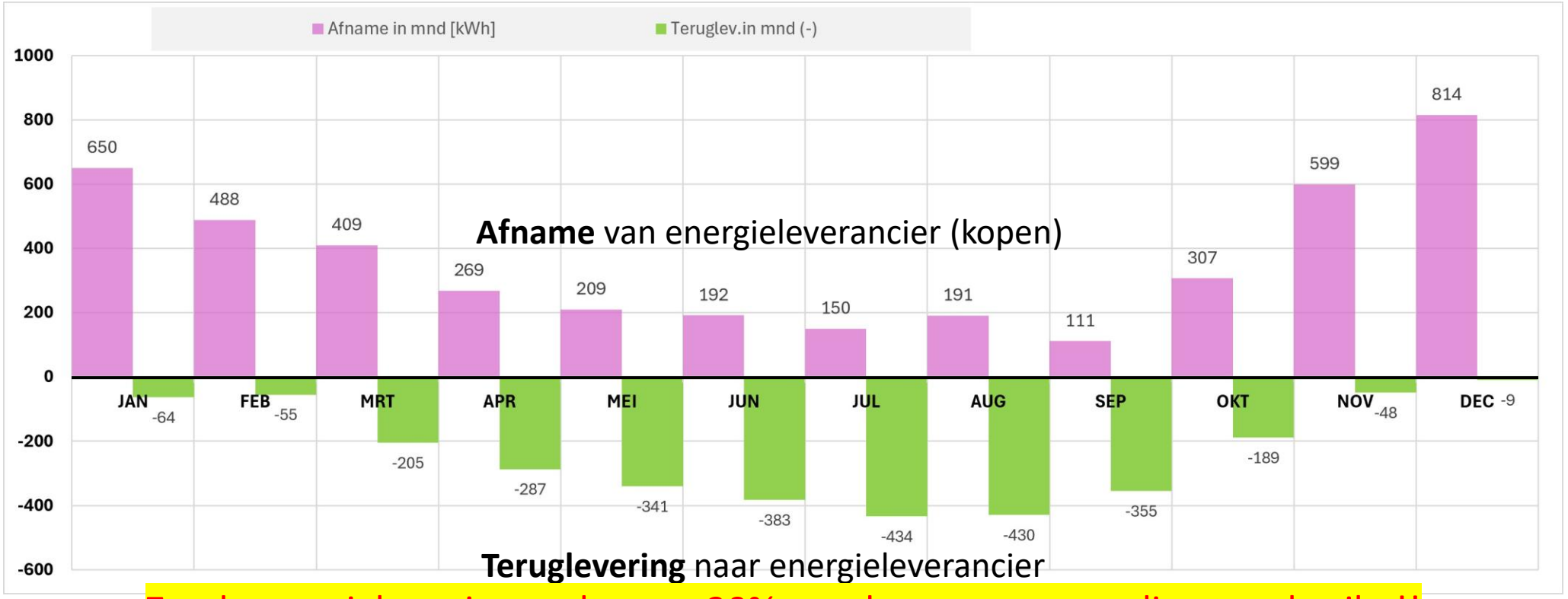
ENERGIE getallen in kilowattuur kWh

- We praten vandaag over **ENERGIE**
- En we praten vandaag over **Sterkte = Vermogen = ENERGIE per SECONDE**
  - **STERKTE** van lamp, stofzuiger, kookplaat, boormachine, enz.
  - **STERKTE** van zonnepanelen systeem
  - Een ook **STERKTE van een thuisbatterij**
  - STERKTE wordt uitgedrukt in **WATT = ENERGIE per SECONDE**
  - Afkorting voor watt is W
  - Als getallen te groot worden: 1000 W = 1 **kilo**watt = 1 kW
    - **1 MW = 1 mega**watt = 1000 x 1000 watt (miljoen watt)

- **ENERGIE** = TIJD x (**ENERGIE per SECONDE**)
  - **ENERGIE** = TIJD in seconden x STERKTE in watt = wattseconden = Ws
- **ENERGIE** = TIJD in uren x STERKTE in **kilo**watt = **kilo**wattuur = **kWh**

Energieverbruik per maand kWh/maand
digitale elektriciteitsmeter

- **Data van energieleverancier m.b.v. digitale elektriciteitsmeter** (voorbeeld woning)
  - Tweekapper geschakeld door garage
  - 5000 watt zonnepanelen op zuid, 3000 watt omvormer
  - Hybride warmtepomp Elga Ace 4kW vermogen warmte



Zonder speciale actie wordt maar 30% van de zonnestroom direct verbruikt !!

Salderingsregeling

Een hele goede maar helaas tijdelijke subsidie

Vanaf 1-1-2027 vervalt de Salderingsregeling

- **ALLE AFGENOMEN ELEKTRICITEIT MOET BETAALD WORDEN**
  - **Vaste kosten per dag**
  - ***Variabele kosten per kWh*** → **Besparen door kWh-en laag te houden**

- ACM: voor de teruggeleverde elektriciteit wordt een redelijke prijs betaald
  - Een opwekvergoeding van ca. €0,05 / kWh (op z'n best)
- Maar: er worden terugleverkosten per kWh in rekening gebracht !
  - Een bedrag van iets minder dan €0,05 / kWh
- Dus: Teruggeleverde kWh levert netto hooguit €0,005 op
  - m.a.w. 0,5 €ct/kWh
  - D.w.z.: 1000 kWh levert €50,- op

Wat doen met opgewekte zonne-energie en een thuisbatterij?

Zo veel mogelijk de zonne-energie zelf verbruiken
en zo min mogelijk stroom kopen

Eigen verbruik verhogen door:

- **Koelkast en vriezer:** weinig invloed
- **Hybride warmtepomp:** inzetten als de zon schijn
  tijdelijk temperatuur verhogen zodat warmte in het huis zit
- **Wasmachine en droger**: aanzetten als zon schijnt
- **Koken**: weinig invloed (tenzij warm eten in middag)
- **Vaatwasser**: aanzetten als zon schijnt

- **(PHE)EV auto**: laden als de zon schijnt
  - Is een batterij-op-wielen
  - Wel eigen parkeerplaats aan huis nodig
  - Auto moet overdag ook thuis zijn

Andere mogelijkheden??

Wat zijn de groot-verbruikers in huis?

Koken	300 kWh/jr
Vaatwasser	220 kWh/jr
Wasmachine en droger	440 kWh/jr
Koelkast en vriezer	450 kWh/jr
Hybride warmtepomp	2500 kWh/jr

Zonder speciale actie wordt maar 30% van de zonnestroom direct verbruikt !!

Thuisbatterij levert uit zonne-stroom op moment dat er vraag is ..... kWh/jr

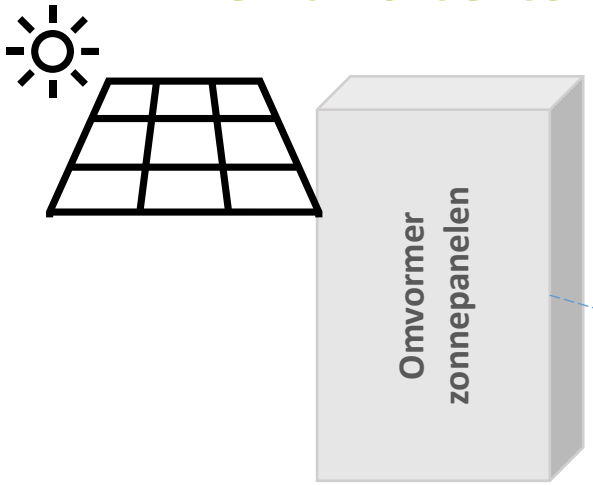
Plug-in hybride 17,5 kWh per 100km, 5.000 km/jr	875 kWh/jr
EV auto 17,5 kWh per 100 km, 15.000km/jr	2625 kWh/jr

Wat gebeurt er allemaal in huis

Energiestromen elektriciteit en gas meten en bekijken

Home Wizard P1 dongle en App

Elektriciteitsmeter, Omvormer en App



SolarEdge, GoodWe, Growatt, SMA, Enphase, Huawei, Solax, APsystems of Solis zonne-omvormer direct in de app te installeren (zónder extra apparatuur)



Communi-
catie

via

wifi

Grafieken van 1 dag

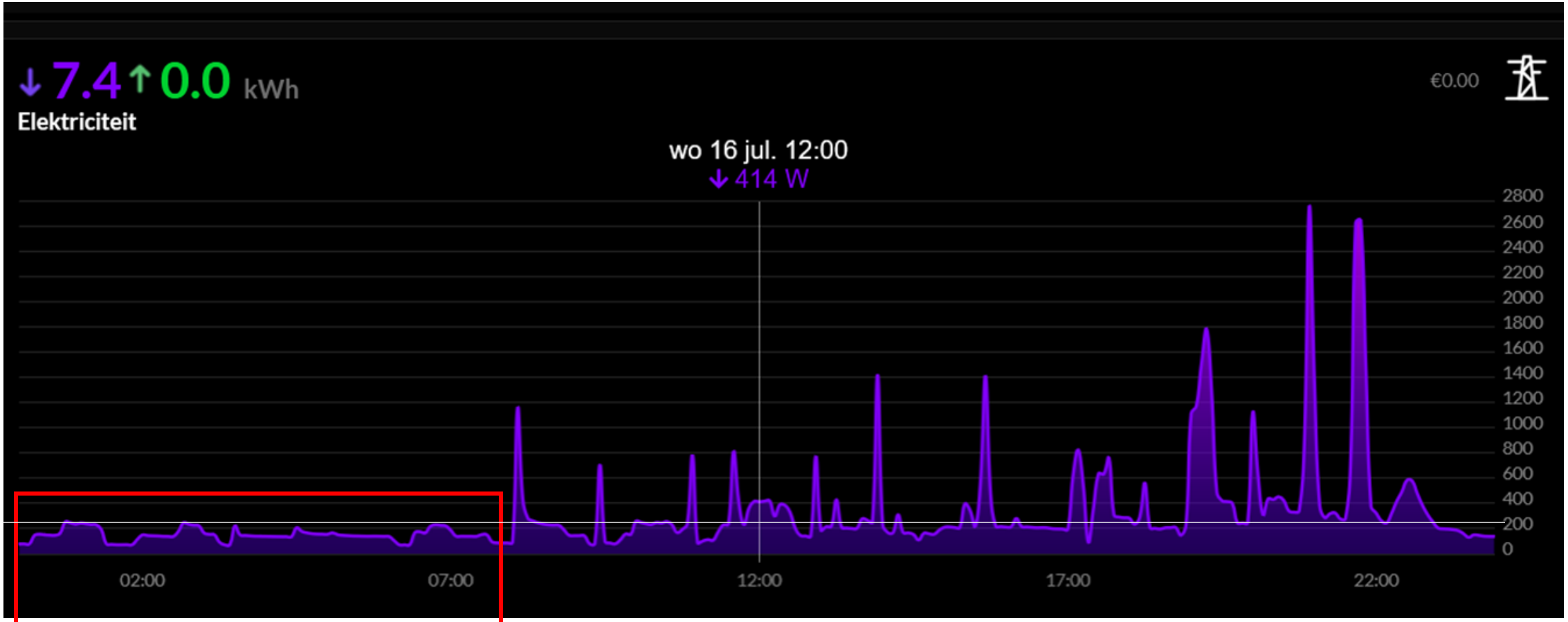


Paars AFGENOMEN van energieleverancier

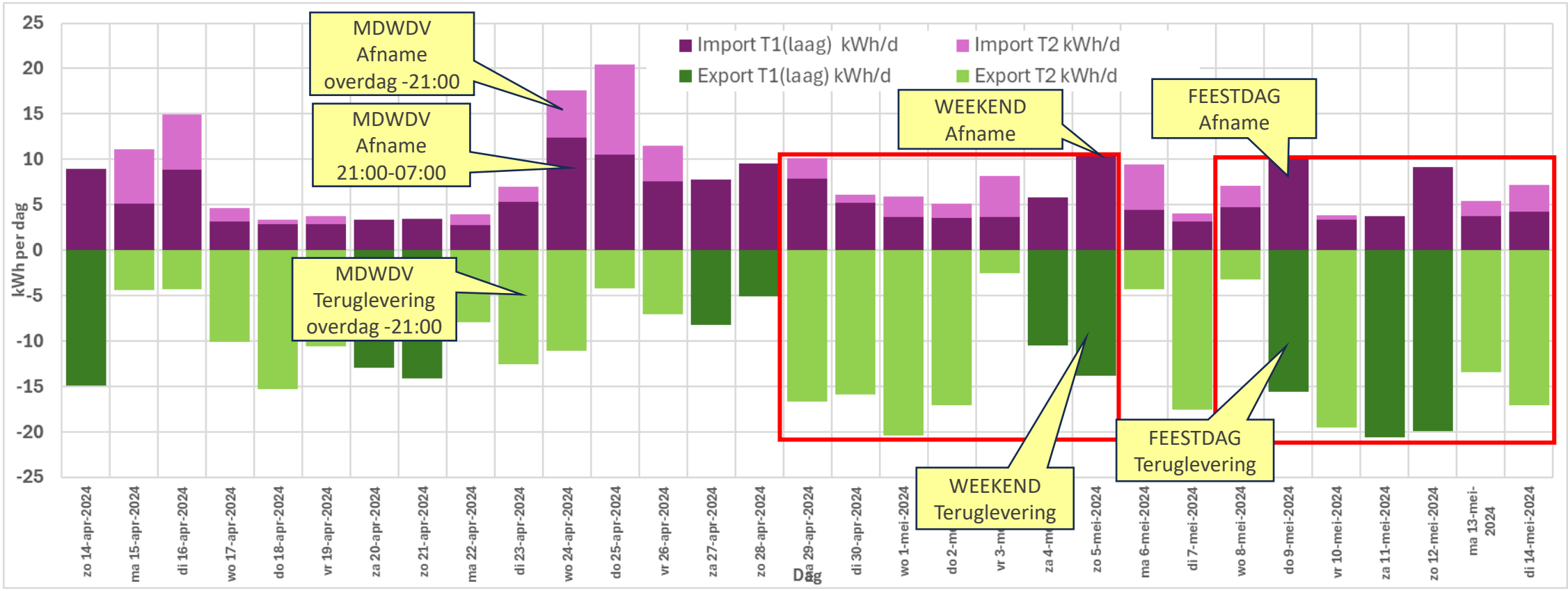
Groen TERUGGELEVERDE zonne-energie

Home Wizard
digitale elektriciteitsmeter - dag grafiek

Een hele dag met meetwaarde iedere 5 minuten



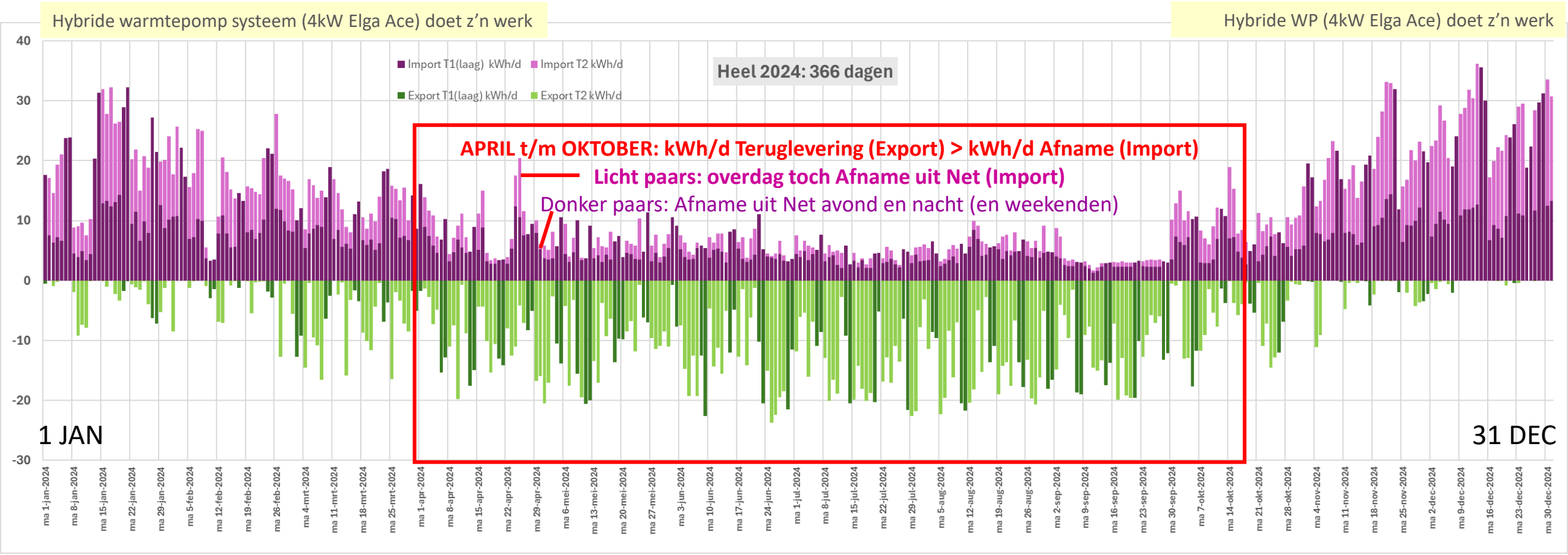
Export en Import kWh per dag download
Excel kleuren van de 2 tariefperioden



T2 Normaal tarief werkdagen 07:00 – 21:00 (Noord Brabant en Limburg 21:00 elders 23:00)

T1 Laag tarief weekenden, feestdagen, werkdagen 00:00 - 07:00 en 21:00 - 00:00

Alle dagen 2024 woning met 3000 Wp op Zuid
mismatch ‘s avonds én overdag!



Heel jaar 2024 download meetwaarden per dag en tariefperiode uit Home Wizard
+ Excel bewerkingen

Voorbeeld woning

Simulatie resultaat met kwartier meetdata voorbeeld woning





Thuisbatterij

Geen wondermiddel

Op eigen 230 volt aansluiting of samen met hybride omvormer zonnepanelen

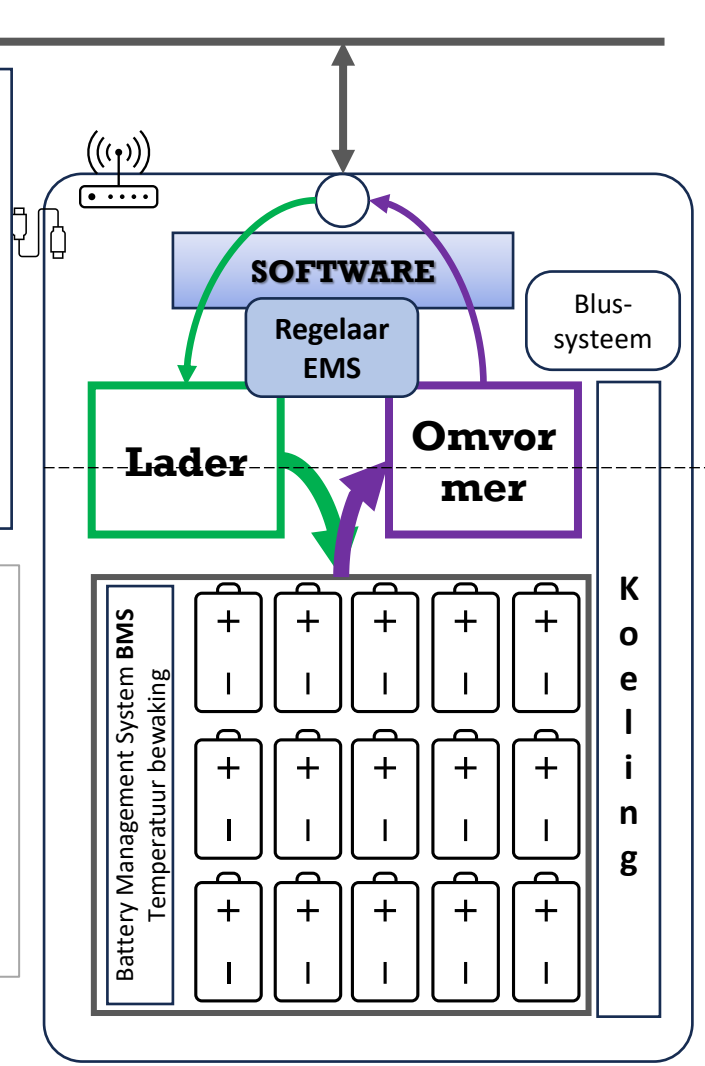
Thuisbatterij: de techniek in het kastje

Netaansluiting
Eigen zekering
Communicatie draadloos, kabeltje
Energieregelaar EMS
SOFTWARE
Lader zet 230 volt wisselspanning om naar gelijkspanning;
1…4x 48 V = 48…144 V serieschakeling
of 1… 6x 96 V = 102…614 V DC

Groot aantal cellen samengesteld tot blok van 48 volt (51,2 volt max.) of 96 volt (102,4 volt)

Lithium IJzerfosfaat cellen in gestandaardiseerd vormen
Lithium Ferro Phosphate = LFP
Chemisch notatie $LiFePO_4$

Zie ook https://nl.wikipedia.org/wiki/LFP-accu
Of https://en.wikipedia.org/wiki/Lithium_iron_phosphate_battery



AC

Netaansluiting

Energieregelaar

Omvormer terug naar 230 volt

Wisselspanning, Alternating Current AC

Gelijkspanning, Direct Current DC

DC

Thuisbatterij

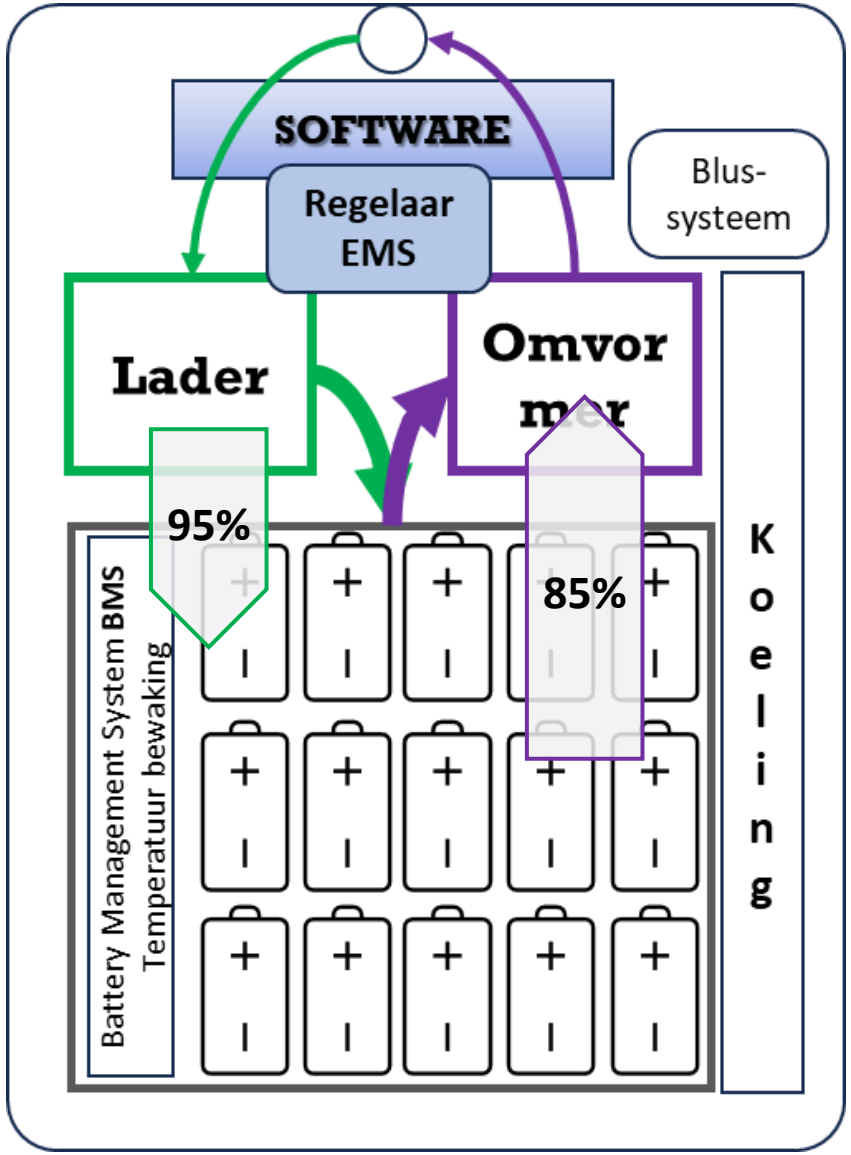
Wat zit er in het kastje?

- Lithium IJzerfosfaat cellen
  - LFP van Lithium Ferro Phosphate
  - 16 stuks
  - Veiligste soort Lithium
  - Behoorlijk zwaar per kWh
    - Goed voor thuis of bij bedrijf
    - Minder goed voor smartphone of EV

Er zijn energieverliezen

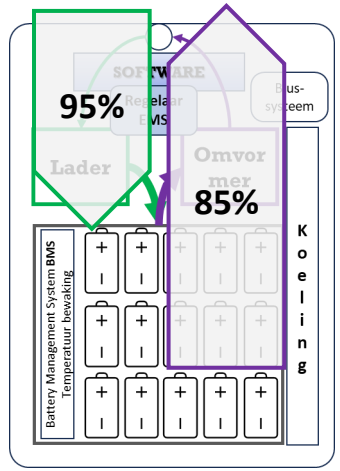
- LAADrendement ➔ 95%

- ONTLAADrendement ➔ 85%



Energieverliezen uit 2025 HTW Berlin onderzoek

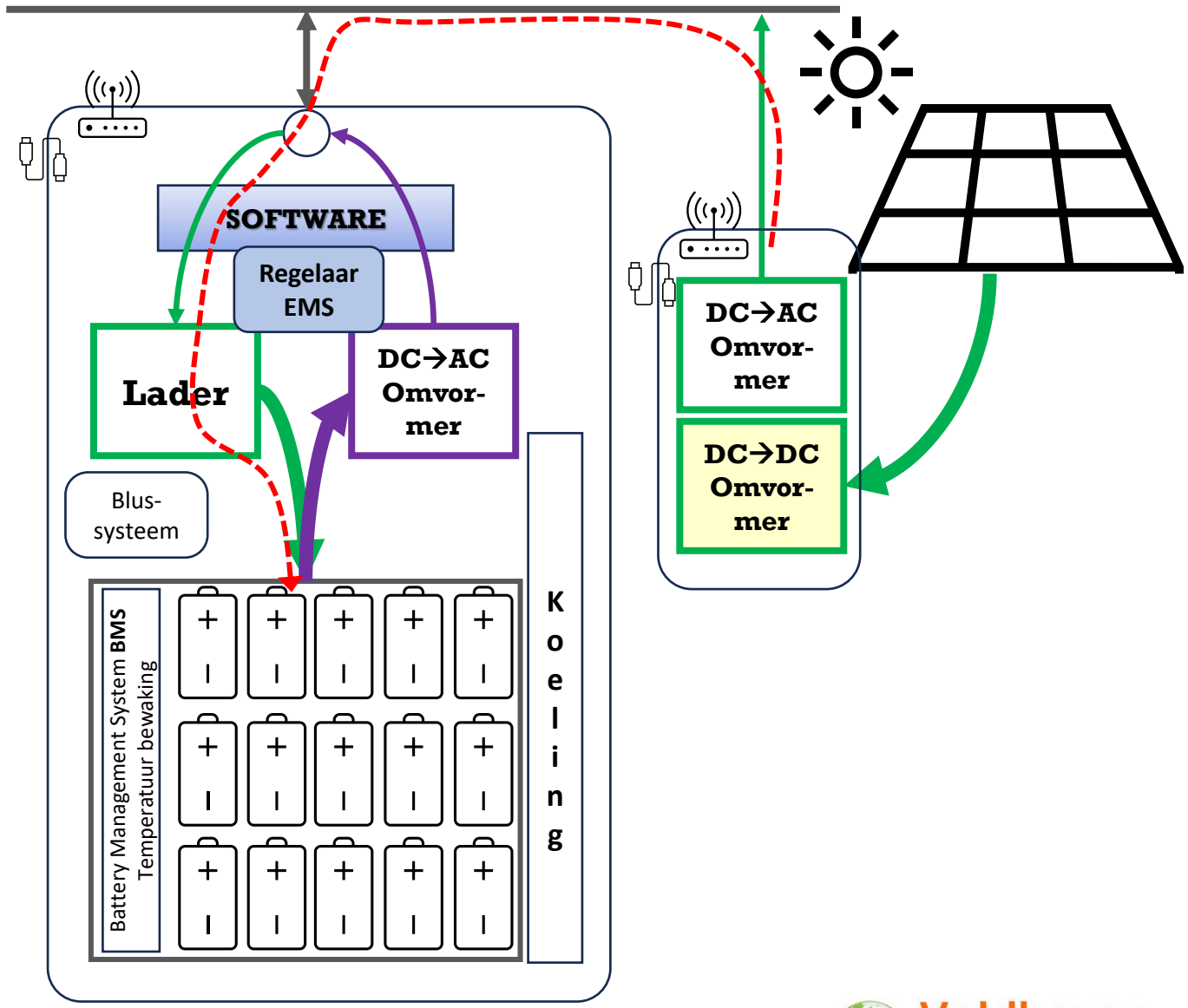
- LAADrendement ➔ 95%
  - Gemeten **Lader** efficiency 94…96%



- ONTLAADrendement ➔ 85%
  - Gemeten **Batterij** laad-ontlaad efficiency 96%
  - Gemeten **Omvormer** efficiency DC naar 230 V AC
    - **bij hoog vermogen 96%**
    - **bij 200 watt 70% … 90%**
  - ONTLAADrendement batterij én omvormer
    - nooit hoger dan 92% = Batterij efficiency 96% x Omvormer efficiency 96%
    - 85% vanwege vele uren tussen 100 en 300W

- RTE Round Trip Efficiency 81%
  - LAADrendement 95% x ONTLAADrendement 85% = 81% RTE

Thuisbatterij (AC gekoppeld) met BESTAANDE zonnepanelen omvormer



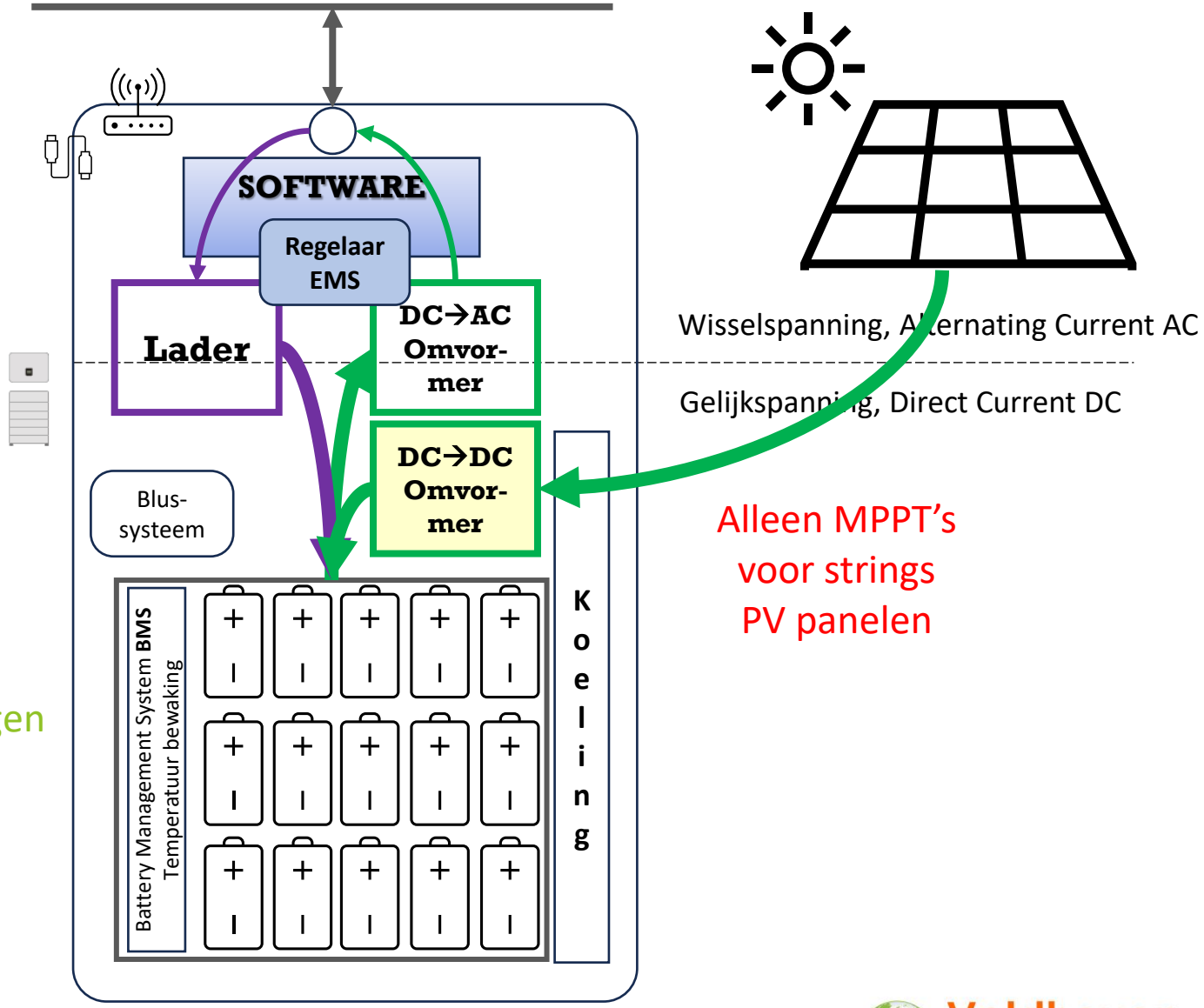
Hybride zonnepanelen omvormer: DC koppeling batterij

2025 Duits onderzoek 18 systemen





Anno 2026 in een strakke stapel met verborgen aansluitingen (en minder kabels)



Eigen metingen uit praktijk

- 2x Home Wizard Plug-in Batterij samen 5,4 kWh bruto opslagcapaciteit
- Als stekkerbatterij op 2 verschillende stopcontacten
- 1600 watt laden, 800 watt leveren

5 maart 2026



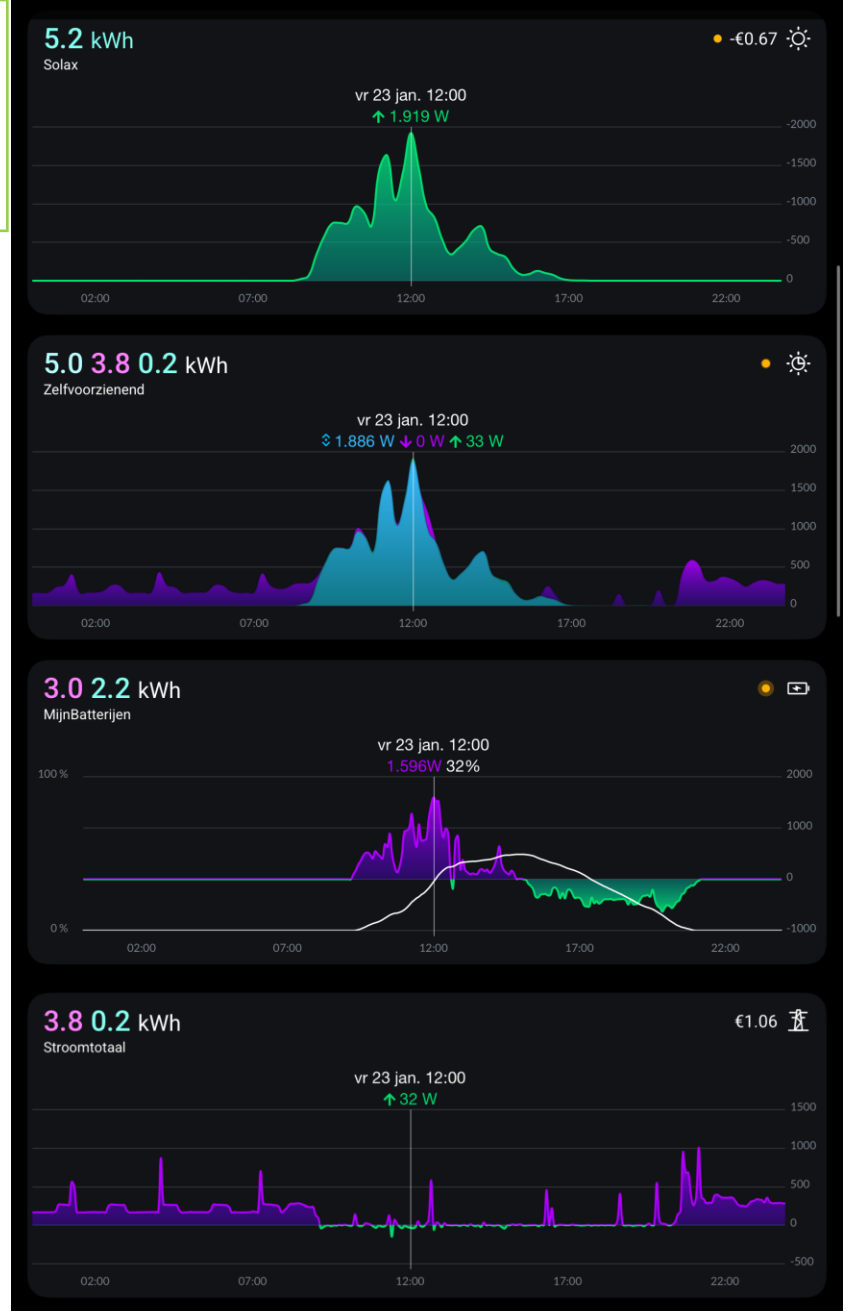
2345 watt als hoogste waarde PV output

Nul Op de Meter (NOM)
Batterij gaat vroeg laden en is om 12:00 vrijwel vol

Witte lijn = State of Charge (SoC)
Ladingsniveua

Na 12:00 wordt zonne-energie teruggeleverd

23 jan. 2026



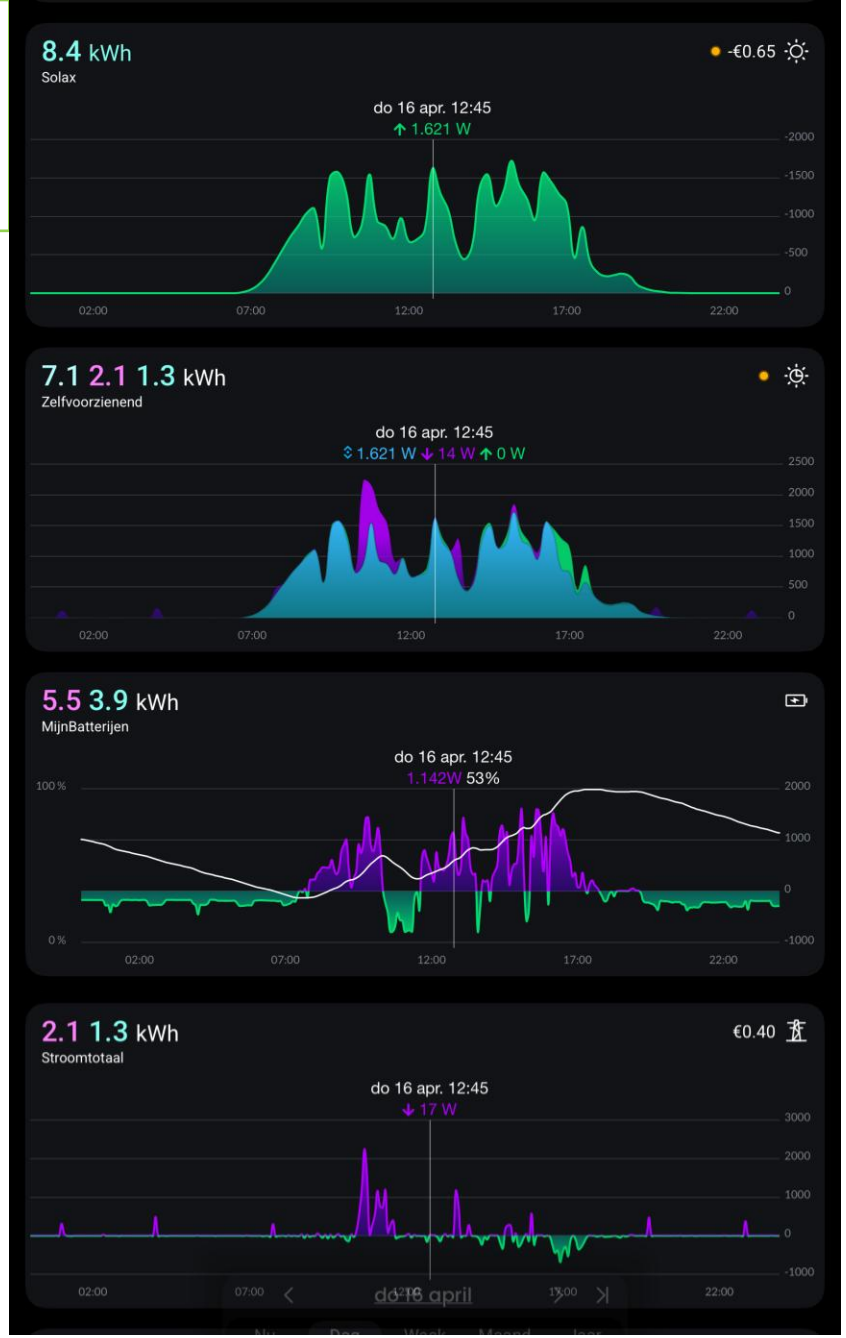
1919 watt als hoogte PV output

Op dag met wolken wordt alle energie door woning opgenomen

De batterij haalt nog niet eens SoC = 50%

Overdag is er afname van energieleverancier ~ 0

16 april 2026



1621 watt als hoogste PV output

Weer een dag met wolken en af en toe opklaringen

Batterij SoC was ~30% in ochtend.
Toch nog vol gekregen voor avond en nacht

Avond en nacht houdt de batterij de afname goed op 0.
Een enkele vraagprijs wordt aangevuld met stroom uit het net

12 juli 2026

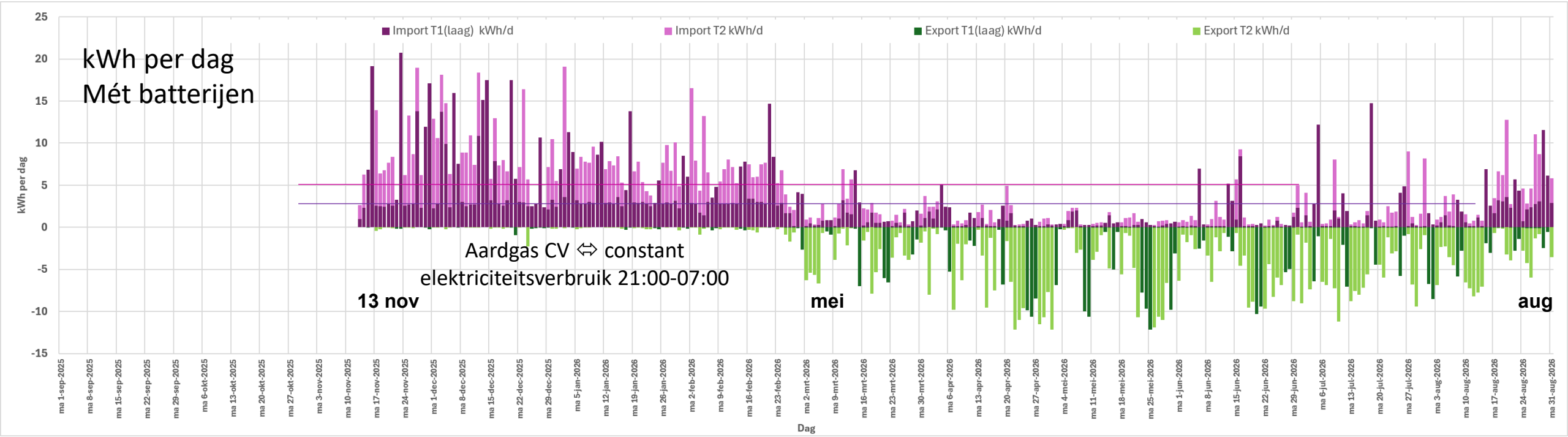


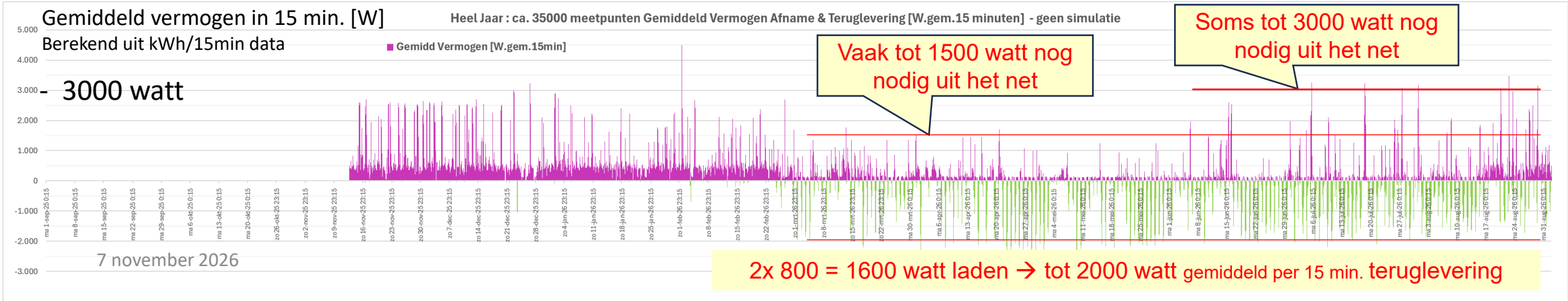
Zonnige dag 2274 watt hoogste vermogen

Vanwege dynamische energiecontract wordt

- ‘s Morgen teruggeleverd
- ‘s Middags geladen
- er wordt doorgegaan met laden ondanks de 3100 watt piek in energievraag (laagste energiekosten)

Praktijktest Home Wizard stekkerbatterij
Observaties download kWh/dag en kW gemiddeld per 15min





Thuisbatterij Rekentool Capaciteit

Hoe groot moet een batterij worden? Wat is de beste opslagcapaciteit in kWh?

En hij moet qua grootte van de kast ook nog in huis passen!

Voorbeeld woning

2024 kWh getallen van het voorbeeld woning:

Naam van de maand	**JAN**	**FEB**	**MRT**	**APR**	**MEI**	**JUN**	**JUL**	**AUG**	**SEP**	**OKT**	**NOV**	**DEC**	
vakantie 1 week of meer?									VV				
Aantal dagen in een maand													
AFNAME in de maand in kWh kilowattuur (en SOM hele jaar)	**650**	**488**	**409**	**269**	**209**	**192**	**150**	**191**	**111**	**307**	**599**	**814**	**4388**
Elektrische auto: kWh in de maand geladen met > 4000 watt of 's nachts													
AFNAME gemiddeld per dag, in kWh													
TERUGLEVERING in de maand in kWh (en SOM hele jaar)	**64**	**55**	**205**	**287**	**341**	**383**	**434**	**430**	**355**	**189**	**48**	**9**	**2799**
TERUGLEVERING gemiddeld per dag in kWh													
Markeer met 1 de maanden voor berekenen gemiddelden													0
Gemarkeerde maanden **kWh AFNAME gemiddeld p.dag van energieleverancier:**							**---**		**kWh/d**	In de maanden die meedoen in berekening van gemiddelden over de zonnige maanden moet de AFNAME gemiddeld p.dag KLEINER zijn dan de TERUGLEVERING gemiddeld p.dag			
Gemarkeerde maanden **kWh TERUGLEVERING gemiddeld p.dag naar het net:**							**---**		**kWh/d**				
Verhouding TERUGLEVERING gem.p.dag gedeeld door AFNAME gem.p.dag in %							---	dit percentage geeft een 1e indruk van de overmaat aan zonne-energie					

Voorbeeld woning

2024 kWh getallen van het voorbeeld woning:

Naam van de maand	**JAN**	**FEB**	**MRT**	**APR**	**MEI**	**JUN**	**JUL**	**AUG**	**SEP**	**OKT**	**NOV**	**DEC**	
vakantie 1 week of meer?									vv				
Aantal dagen in een maand	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
AFNAME in de maand in kWh kilowattuur (en SOM hele jaar)	**650**	**488**	**409**	**269**	**209**	**192**	**150**	**191**	**111**	**307**	**599**	**814**	**4388**
Elektrische auto: kWh in de maand geladen met > 4000 watt of 's nachts													
AFNAME gemiddeld per dag, in kWh	21,0	16,8	13,2	9,0	6,8	6,4	4,8	6,2	3,7	9,9	20,0	26,3	
TERUGLEVERING in de maand in kWh (en SOM hele jaar)	**64**	**55**	**205**	**287**	**341**	**383**	**434**	**430**	**355**	**189**	**48**	**9**	**2799**
TERUGLEVERING gemiddeld per dag in kWh	2,1	1,9	6,6	9,6	11,0	12,8	14,0	13,9	11,8	6,1	1,6	0,3	
Markeer met 1 de maanden voor berekenen gemiddelden													0
Gemarkeerde maanden **kWh AFNAME gemiddeld p.dag van energieleverancier:**							---		kWh/d	In de maanden die meedoen in berekening van gemiddelden over de zonnige maanden moet de AFNAME gemiddeld p.dag KLEINER zijn dan de TERUGLEVERING gemiddeld p.dag			
Gemarkeerde maanden **kWh TERUGLEVERING gemiddeld p.dag naar het net:**							---		kWh/d				
Verhouding TERUGLEVERING gem.p.dag gedeeld door AFNAME gem.p.dag in %							---	dit percentage geeft een 1e indruk van de overmaat aan zonne-energie					

Voorbeeld woning

2024 kWh getallen van het voorbeeld woning:

Naam van de maand	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
vakantie 1 week of meer?									vv				
Aantal dagen in een maand	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	366
AFNAME in de maand in kWh kilowattuur (en SOM hele jaar)	**650**	**488**	**409**	**269**	**209**	**192**	**150**	**191**	**111**	**307**	**599**	**814**	**4388**
Elektrische auto: kWh in de maand geladen met > 4000 watt of 's nachts													
AFNAME gemiddeld per dag, in kWh	21,0	16,8	13,2	9,0	6,8	6,4	4,8	6,2	3,7	9,9	20,0	26,3	
TERUGLEVERING in de maand in kWh (en SOM hele jaar)	**64**	**55**	**205**	**287**	**341**	**383**	**434**	**430**	**355**	**189**	**48**	**9**	**2799**
TERUGLEVERING gemiddeld per dag in kWh	2,1	1,9	6,6	9,6	11,0	12,8	14,0	13,9	11,8	6,1	1,6	0,3	
Markeer met 1 de maanden voor berekenen gemiddelden					**1**	**1**		**1**					3

Gemarkeerde maanden **kWh AFNAME gemiddeld p.dag van energieleverancier:**	**6,4**	kWh/d	In de maanden die meedoen in berekening van gemiddelden over de zonnige maanden moet de AFNAME gemiddeld p.dag KLEINER zijn dan de TERUGLEVERING gemiddeld p.dag
Gemarkeerde maanden **kWh TERUGLEVERING gemiddeld p.dag naar het net:**	**12,5**	kWh/d	
Verhouding TERUGLEVERING gem.p.dag gedeeld door AFNAME gem.p.dag in %	195%	dit percentage geeft een 1e indruk van de overmaat aan zonne-energie	

5 maanden ruim voldoende zonne-energie
vakantiemaanden niet meetellen

Voorbeeld woning

2024 kWh getallen van het voorbeeld woning:

2) THUISBATTERIJ CAPACITEIT (in kWh) BEPALEN

Ruim voldoende zonne-energie

autom	**Gemark.mndn AFNAME gemiddeld p.dag** delen door **0,85 ONTLAADrendement** = **Bruikbare capaciteit**		
autom	Noodzakelijke **Bruikbare capaciteit** in kWh invloed ontlaad verliezen	**7,5**	kWh
autom	Corrigeer voor niet volledig ontladen (10%) en veroudering (5%). State of Charge doorloopt 10%...95%		
autom	**Bruikbare capaciteit** delen door 0,85 geeft de **Bruto capaciteit** die meestal wordt opgegeven van een batterij	**8,9**	kWh

Weinig zonne-energie TERUGLEV : AFNAME **< 123%**

MEI t/m SEPT. **TERUGLEV.** gem.p.dag x **95% LAADrendement**			
Passende **Bruikbare capaciteit** in kWh		kWh	
Corrigeer voor niet volledig ontladen (10%) en veroudering (5%).			
Bruikbare capaciteit delen door 0,85 geeft **Bruto capaciteit**		kWh	

3) THUISBATTERIJ CAPACITEIT (in kWh) KIEZEN

invullen	**Bruto capaciteit** van batterij die je kunt of wilt kopen. **Bruto capaciteit** zoals opgegeven van echte batterij.	**8,2**	kWh
autom	Corrigeer voor niet volledig ontladen (10%) en veroudering (5%). State of Charge doorloopt 10%...95%		
autom	**Bruto capaciteit** vermenigvuldigen met **0,85** = **Bruikbare capaciteit**	**7,0**	kWh

Ruimte om mogelijke batterijen te noteren
Anker Max AC 7 kWh bruikbaar, 8,2 kWh bruto

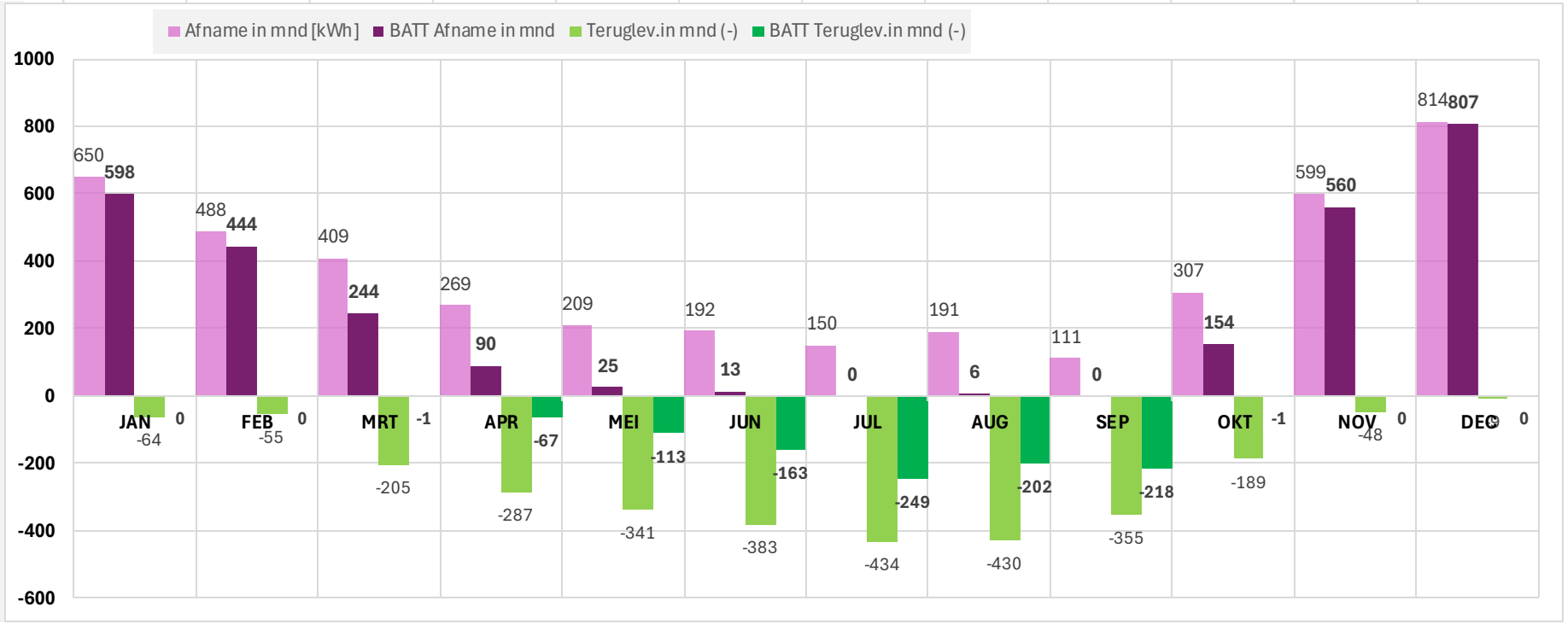
Zonder en met de 8,2 kWh batterij

Oorspronkelijke Afname en Teruglevering										
Heel jaar Afname [kWh] incl.EV	4.388	Plafond								
Heel jaar Teruglevering [kWh]	2.799	'gratis'	2.799							
Heel jaar met Saldering	1.589	kWh te betalen (2799kWh 'gratis'), maar terugleverkosten			1.929	ALLE 2941 kWh betalen				

BATT Afname en Teruglevering met de ingestelde Bruto Batterij capaciteit							
Ingestelde Bruto capaciteit	2027						
8,2 kWh	Heel jaar Afname met Batterij	2.941	Verschil	-1.447	kWh	-33%	
	Heel jaar Teruglev. met Batterij	1.012	Verschil	-1.787	kWh	-64%	

Naast elkaar
Oorspronkelijke kWh en
kWh met Batterij

DIT IS EEN OPTIMISCHE INSCHATTING
Het Rekentool houdt geen rekening met mogelijk beperkt vermogen in watt qua laden en qua ontladen (=leveren)



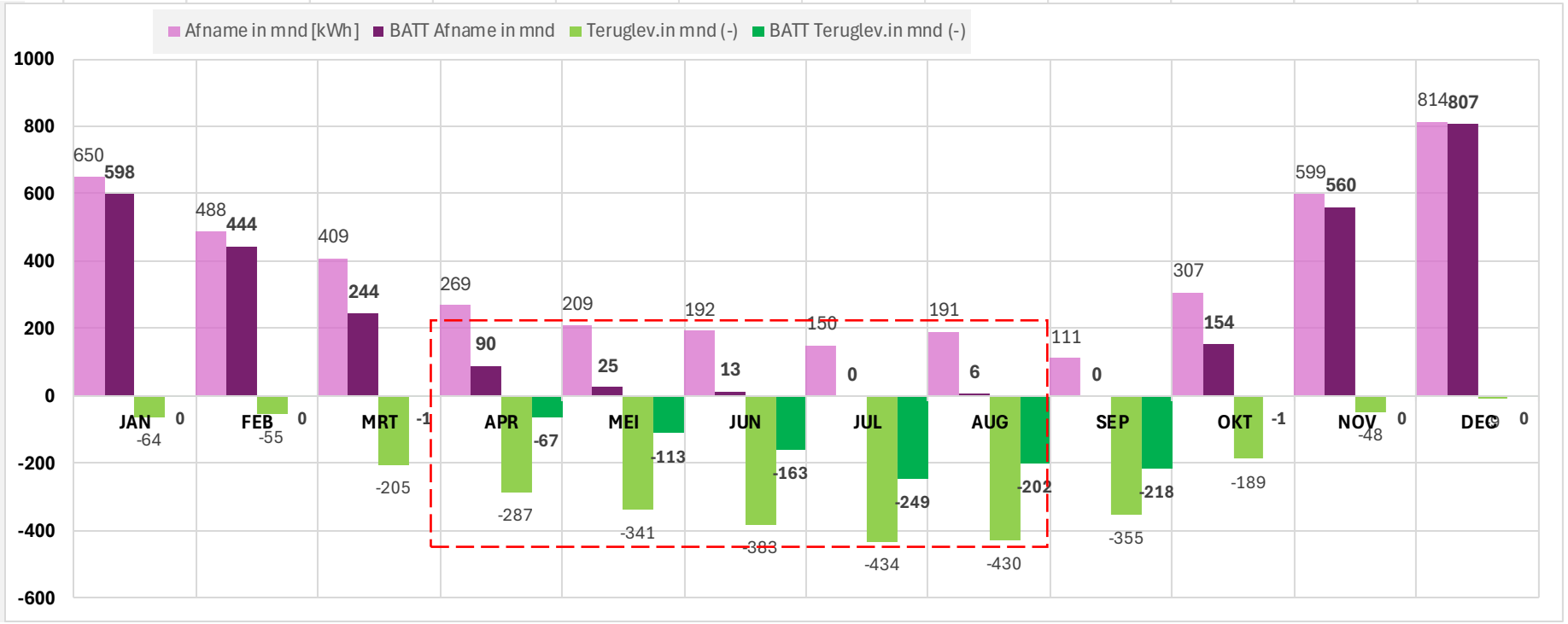
Zonder en met de 8,2 kWh batterij

Oorspronkelijke Afname en Teruglevering									
Heel jaar Afname [kWh] incl.EV	**4.388**	**Plafond**							
Heel jaar Teruglevering [kWh]	**2.799**	'gratis'	2.799						
Heel jaar met Saldering	**1.589**	**kWh te betalen (2799kWh 'gratis'), maar terugleverkosten**							

BATT Afname en Teruglevering met de ingestelde Bruto Batterij capaciteit							
Ingestelde Bruto capaciteit	**2027**						
8,2 kWh	Heel jaar Afname met Batterij	**2.941**	Verschil	**-1.447**	**kWh**	-33%	
	Heel jaar Teruglev. met Batterij	**1.012**	Verschil	**-1.787**	**kWh**	-64%	
		1.929	**ALLE 2941 kWh betalen**				

Naast elkaar
Oorspronkelijke kWh en
kWh met Batterij

DIT IS EEN OPTIMISCHE INSCHATTING
Het Rekentool houdt geen rekening met mogelijk beperkt vermogen in watt qua laden en qua ontladen (=leveren)



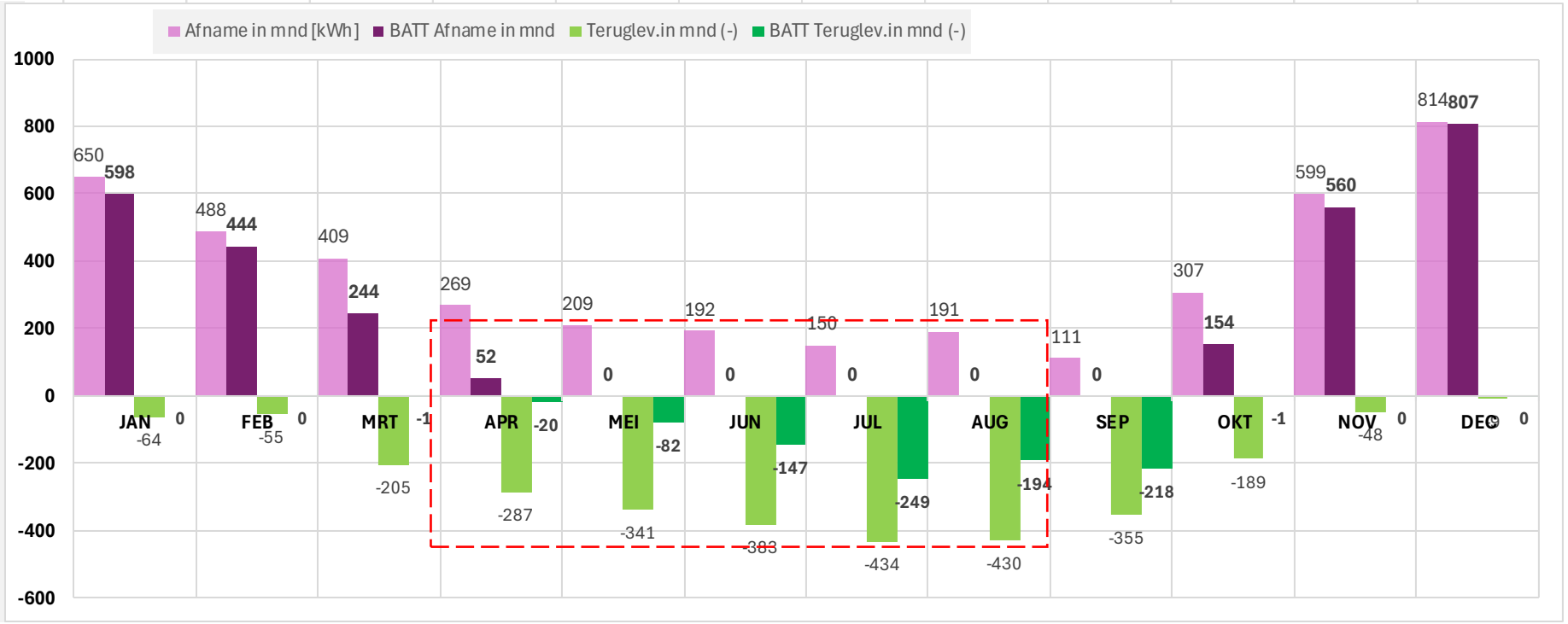
Zonder en met een 10 kWh batterij

Oorspronkelijke Afname en Teruglevering										
Heel jaar Afname [kWh] incl.EV	**4.388**	**Plafond**								
Heel jaar Teruglevering [kWh]	**2.799**	'gratis'	2.799							
Heel jaar met Saldering	**1.589**	**kWh te betalen (2799kWh 'gratis'), maar terugleverkosten**								

BATT Afname en Teruglevering met de ingestelde Bruto Batterij capaciteit							
Ingestelde Bruto capaciteit	**2027**						
10,0	Heel jaar Afname met Batterij	**2.859**	Verschil	**-1.529**	**kWh**	-35%	
kWh	Heel jaar Teruglev. met Batterij	**911**	Verschil	**-1.888**	**kWh**	-67%	
		1.948	**ALLE 2859 kWh betalen**				

Naast elkaar
Oorspronkelijke kWh en
kWh met Batterij

DIT IS EEN OPTIMISCHE INSCHATTING
Het Rekentool houdt geen rekening met mogelijk beperkt vermogen in watt qua laden en qua ontladen (=leveren)



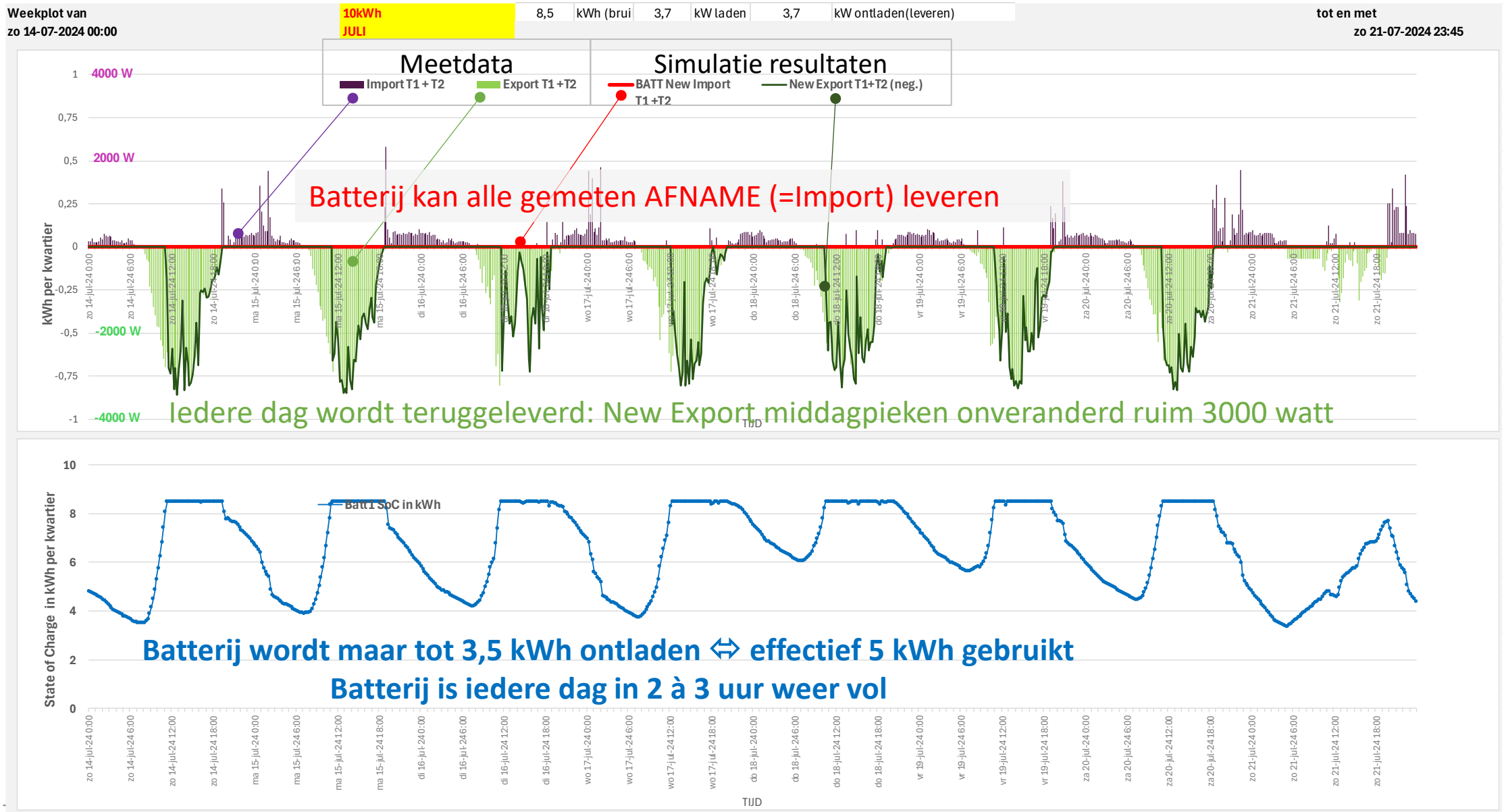
Grote of kleinere capaciteit?

Simulatie resultaten van de voorbeeld woning

Analyse van download meetwaarden per kwartier

Voorbeeld woning

JULI week 10 kWh bruto batterij = 8,5 kWh bruikbaar



Duurzaam

Rekentool
Wat kan thuisbatterij opleveren?

Vast energiecontract

Opbouw VAST en VARIABEL deel stroom- en gasprijs

	Stroom Eneco HollandseWind & Zon Actie 1 jaar			Gas Eneco Gas Actie 1 jaar		
	contracttype	Vaste leveringstarieven		contracttype	Vaste leveringstarieven	
	meterprofiel	Dubbeltarief				
VARIABEL *per kWh*	**Leveringskosten***	**Eneco**		**Leveringskosten per m³**		
	enkeltarief	€ n.v.t.	per kWh	gastarief	€ 1,16917	per m³
	daltarief**	€ 0,24313	per kWh			
	normaaltarief	€ 0,25890	per kWh			
VAST per dag	**Vaste kosten van stroom**			**Vaste kosten van gas**		
	vaste leveringskosten	€ 107,88	per jaar	vaste leveringskosten	€ 95,88	per jaar
	netbeheerkosten	€ 475,92	per jaar	netbeheerkosten	€ 246,09	per jaar
	netbeheerder	Enexis B.V.		netbeheerder	Enexis B.V.	

Inclusief energiebelasting en B.T.W.

Besparing alleen mogelijk op **variabele** deel van de energiekosten

€0,25 / kWh

OKTOBER 2025

OKTOBER 2026

€0,30 … €0,35 per kWh

4) WAT ZOU DE BATTERIJ IN 2027 FINANCIEEL KUNNEN OPLEVEREN bij VAST elektriciteitstarief

a) Geen elektriciteit AFNEMEN van energieleverancier (kopen) maar uit batterij gebruiken

autom	Naam van de maand (kopie)	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
autom	De BATTERIJ levert niet meer energie dan wat er aan AFNAME gemiddeld p.dag nog gevraagd wordt: (2) bepaal wat **BATTERIJ GELEVERD kWh** gemiddeld p.dag zal zijn													
autom	Door **BATTERIJ GELEVERDE kWh** gemiddeld p.dag	1,7	1,5	5,3	7,2	6,8	6,4	4,8	6,2	3,7	4,9	1,3	0,2	kWh/d
autom	De BATTERIJ GELEVERDE kWh bespaart op AFNAME van de energieleverancier: Door **BATTERIJ GELEVERDE kWh** gemiddeld p.dag x **Aantal dagen in maand** = **BESPARING**													SOM
autom	**BESPARING per maand en SOM**	**51**	**44**	**165**	**217**	**209**	**192**	**150**	**191**	**111**	**152**	**39**	**7**	**1529**
autom	Totaal **BESPARING in kWh per jaar** x variabele deel van vast energietarief **= MOGELIJKE € PER JAAR BESPARING**											tarief incl. BTW	€ 0,30	**€ 459**
autom	**Nieuwe AFNAME per maand** = **Huidige AFNAME per maand** *minus* **BESPARING per maand**													SOM
autom	**Nieuwe AFNAME met batterij**	**598**	**444**	**244**	**52**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**154**	**560**	**807**	**2859**

b) Minder zonne-energie TERUGLEVEREN = Verloren Opbrengst

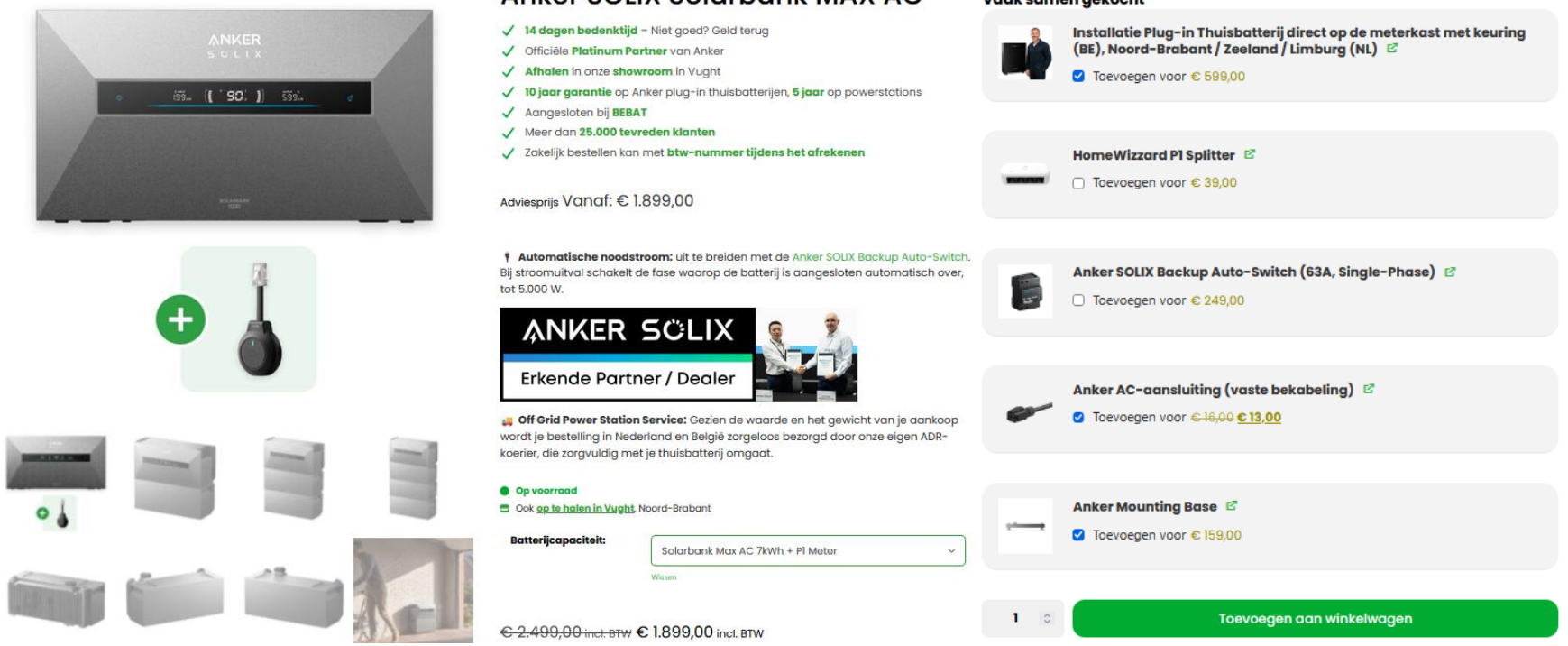
autom	Naam van de maand (kopie)	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
autom	Batterij laadt met huidige TERUGLEVERING: **BATTERIJ GELEVERDE kWh** gem.p.dag delen door **81% Round Trip Efficiency** geeft **Verlaging TERUGLEVERING** gemiddeld p.dag													
autom	**Verlaging TERUGLEVERING** gemiddeld p.dag	2,0	1,9	6,6	8,9	8,3	7,9	6,0	7,6	4,6	6,1	1,6	0,3	kWh/d
autom	Bereken **Verlaging TERUGLEVERING** gemiddeld p.dag x **Aantal dagen per maand = Lager TERUGLEVERING per maand.** Bereken **SOM** over heel jaar													SOM
autom	**Lagere TERUGLEVERING** per maand en SOM hele jaar	**64**	**55**	**204**	**268**	**258**	**236**	**185**	**235**	**137**	**188**	**48**	**9**	**1888**
autom	TOTAAL **LAGERE TERUGLEVERING kWh per jaar** x **€0,005**/kWh = **VERLOREN OPBRENGST TERUGLEVERING** per jaar											tarief incl. BTW	€ 0,005	**€ 9**
autom	**Nieuwe TERUGLEVERING per maand** = **Huidige TERUGLEVERING per maand** *minus* VERLAGING **per maand**													SOM
autom	***Nieuwe* TERUGLEV. met batterij**	**0**	**0**	**1**	**20**	**82**	**147**	**249**	**194**	**218**	**1**	**0**	**0**	**911**

c) Mogelijke FINANCIËLE BATEN van gekozen Thuisbatterij door verhogen eigen gebruik van zonne-energie

autom	**MOGELIJKE € PER JAAR BESPARING** minus **VERLOREN OPBRENGST TERUGLEVERING**	
autom	**Totale BATEN per jaar door verlagen AFNAME en verlagen TERUGLEVERING met een THUISBATTERIJ**	**€ 450**

5) WAT MAG DE THUISBATTERIJ KOSTEN?

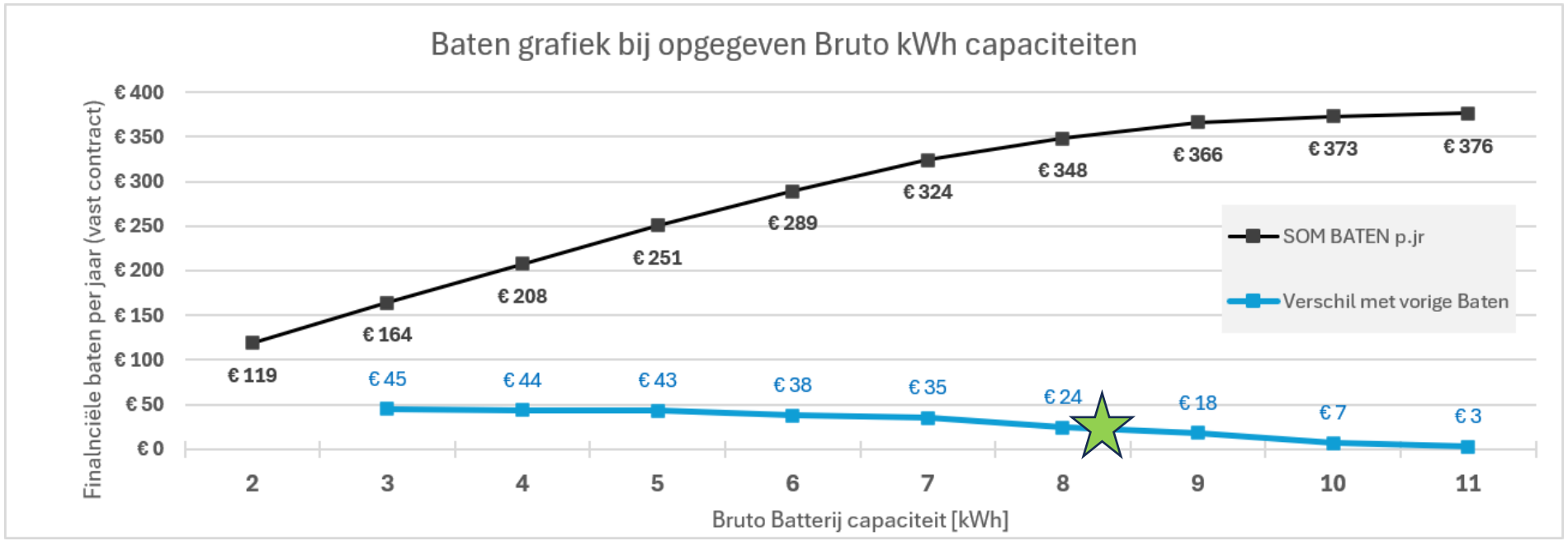
autom	Bereken de totale besparing na een aantal jaren (aangenomen dat productie zonnepanelen, direct eigen verbruik, teruglevering en €/kWh hetzelfde blijven):						
	Jaren	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
	Baten/jaar x Jaren	€ 1.800	€ 2.250	€ 2.700	€ 3.150	€ 3.600	€ 4.050
	Afhankelijk van het gewenste terugverdienmoment is er minder of meer budget voor aanschaf en installleren van de thuisbatterij. N.B. pas ná het terugverdienmoment wordt met de investering pas echt geld verdiend.						



Anker MAX AC	€ 1.899	incl. BTW
voet	€ 159	incl. BTW
2e netsnoer	€ 13	incl. BTW
	€ 2.071	incl. BTW
installeren	€ 599	incl. BTW
totaal	**€ 2.670**	incl. BTW

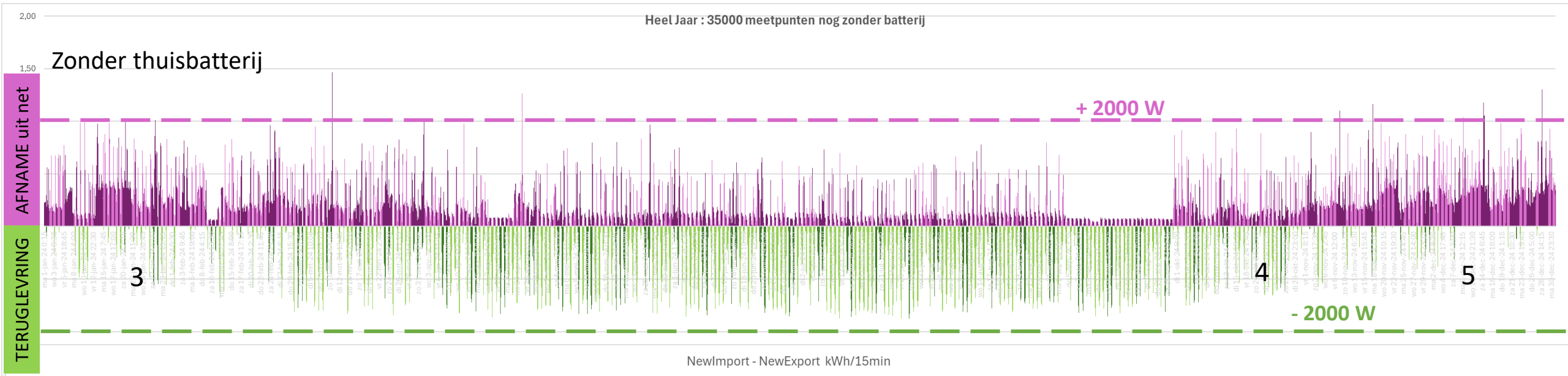
Terugverdientijd
6 jaar

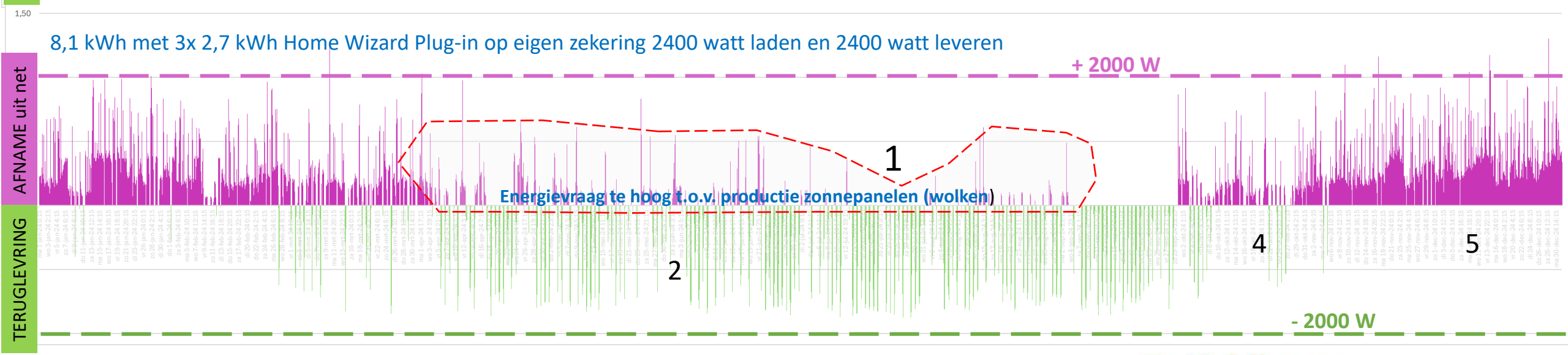
Wat is effect in € van kleinere of grotere batterij?



Voorbeeld woning

Simulatie 8,1 kWh batterij met kwartier meetdata



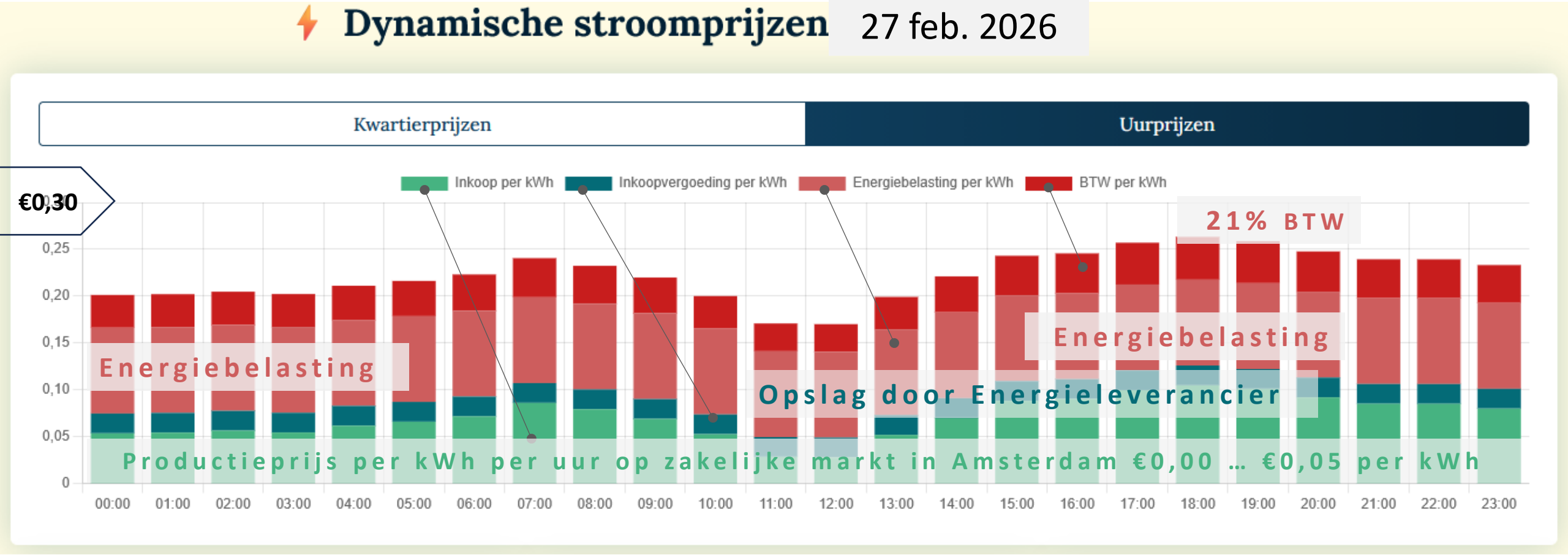


Dynamische elektriciteitsprijzen

Kan dat niet extra geld opleveren?

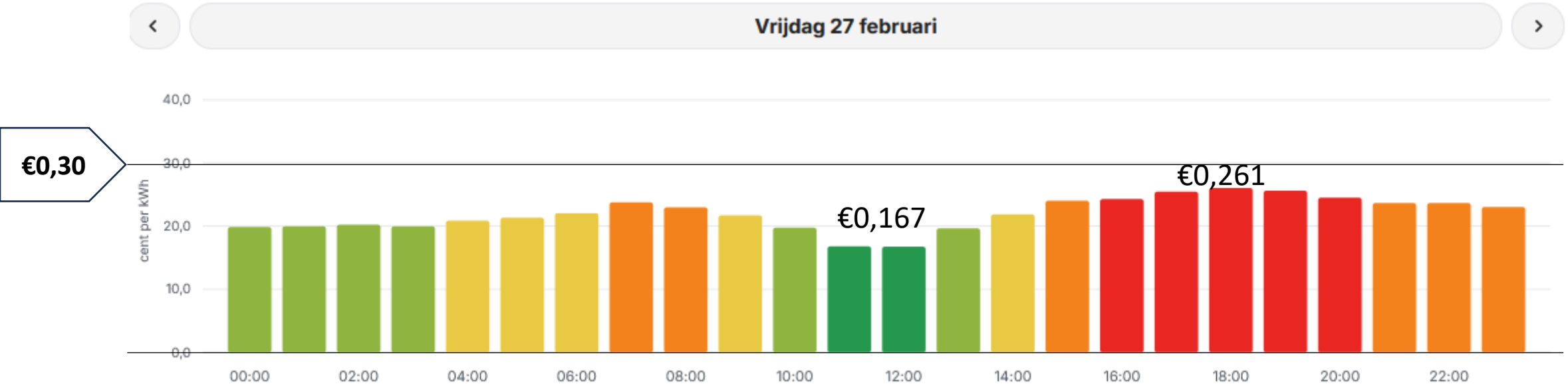
Een verhaal apart…

Consumentenprijs stroom - het variabele deel per kWh



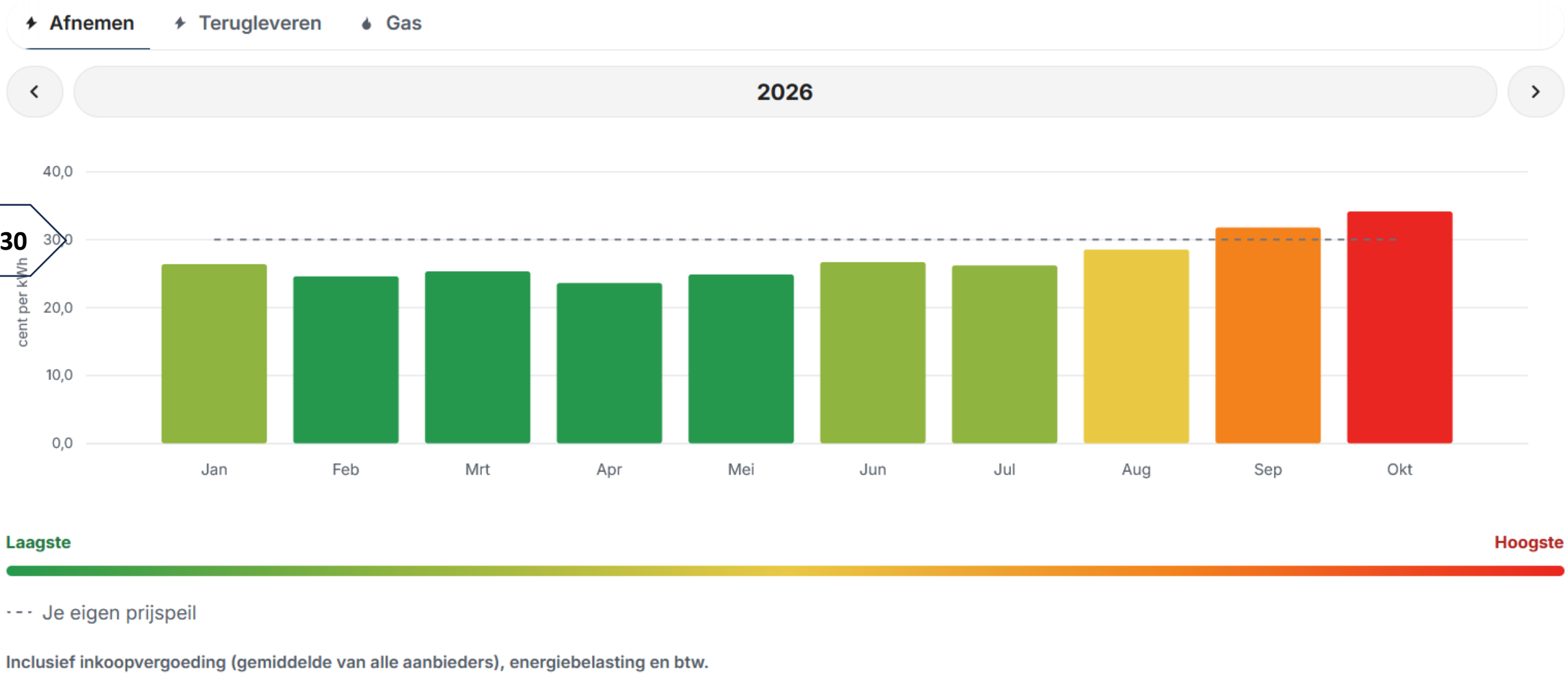
Bron: https://jeroen.nl/dynamische-energie

27 februari 2026 laagste en hoogste € / kWh

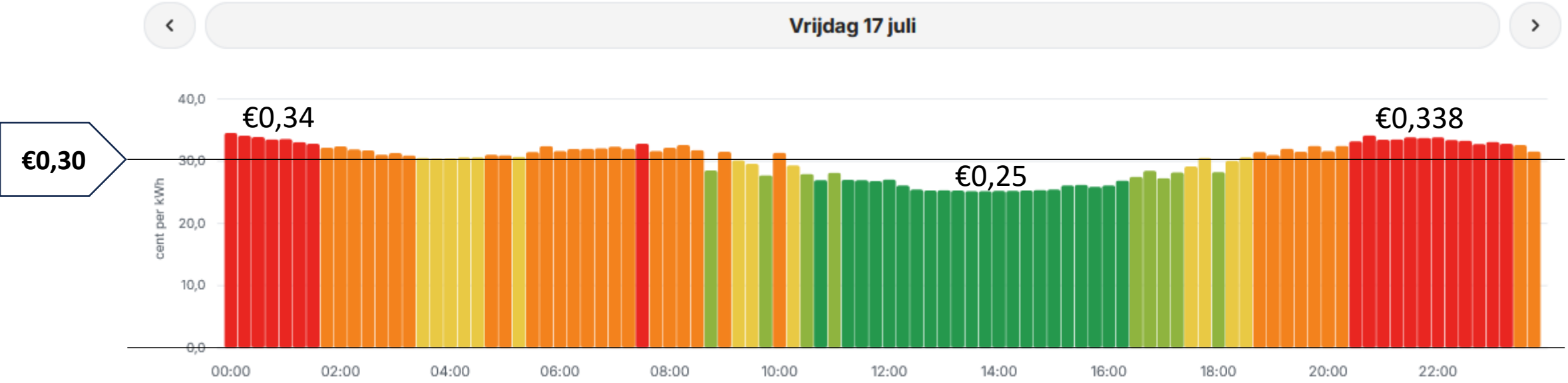


Bron: Jeroen Bakker jeroen.nl

2026 Dynamische stroomprijs € / kWh gemiddeld per maand



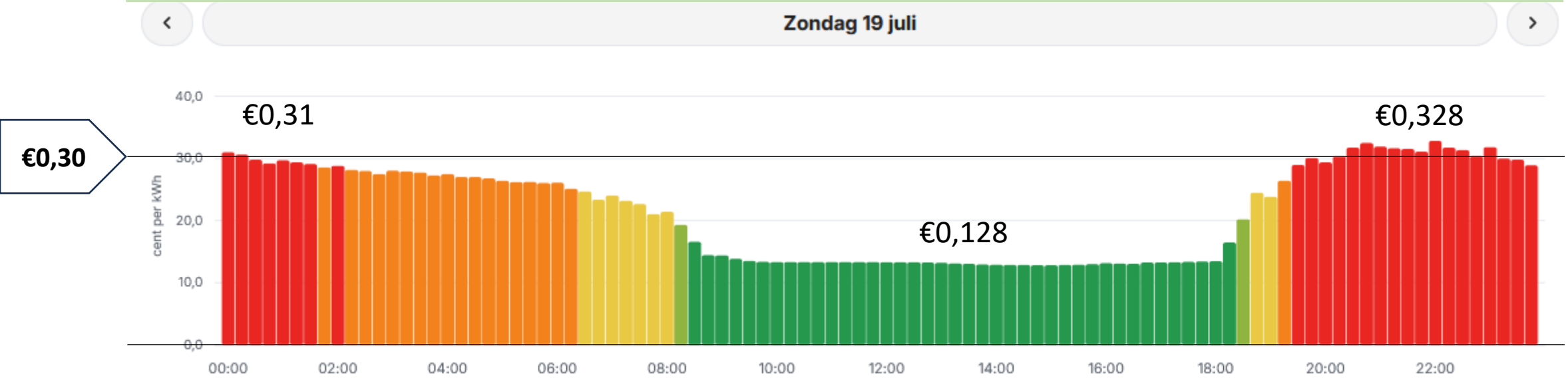
Vrijdag 17 juli 2026 werkdag, zomerdag en vakanties



Bron: Jeroen Bakker jeroen.nl

Zondag 19 juli 2026 weekend

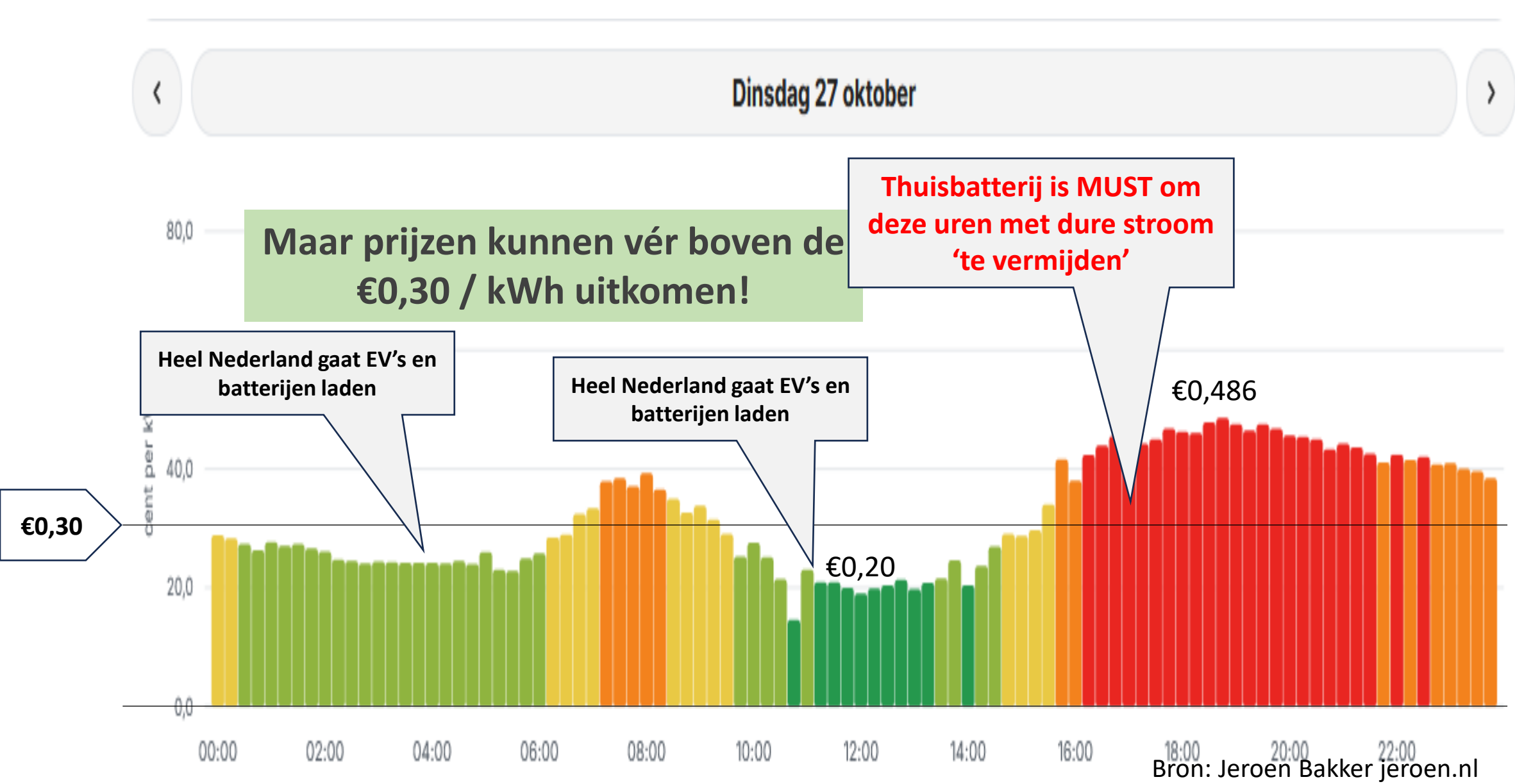
Dit soort prijsplaatjes is hét argument om te gaan handelen met stroom van een dynamisch energiecontract
Maar eigen zonnepanelen leveren véél energie midden op de dag…



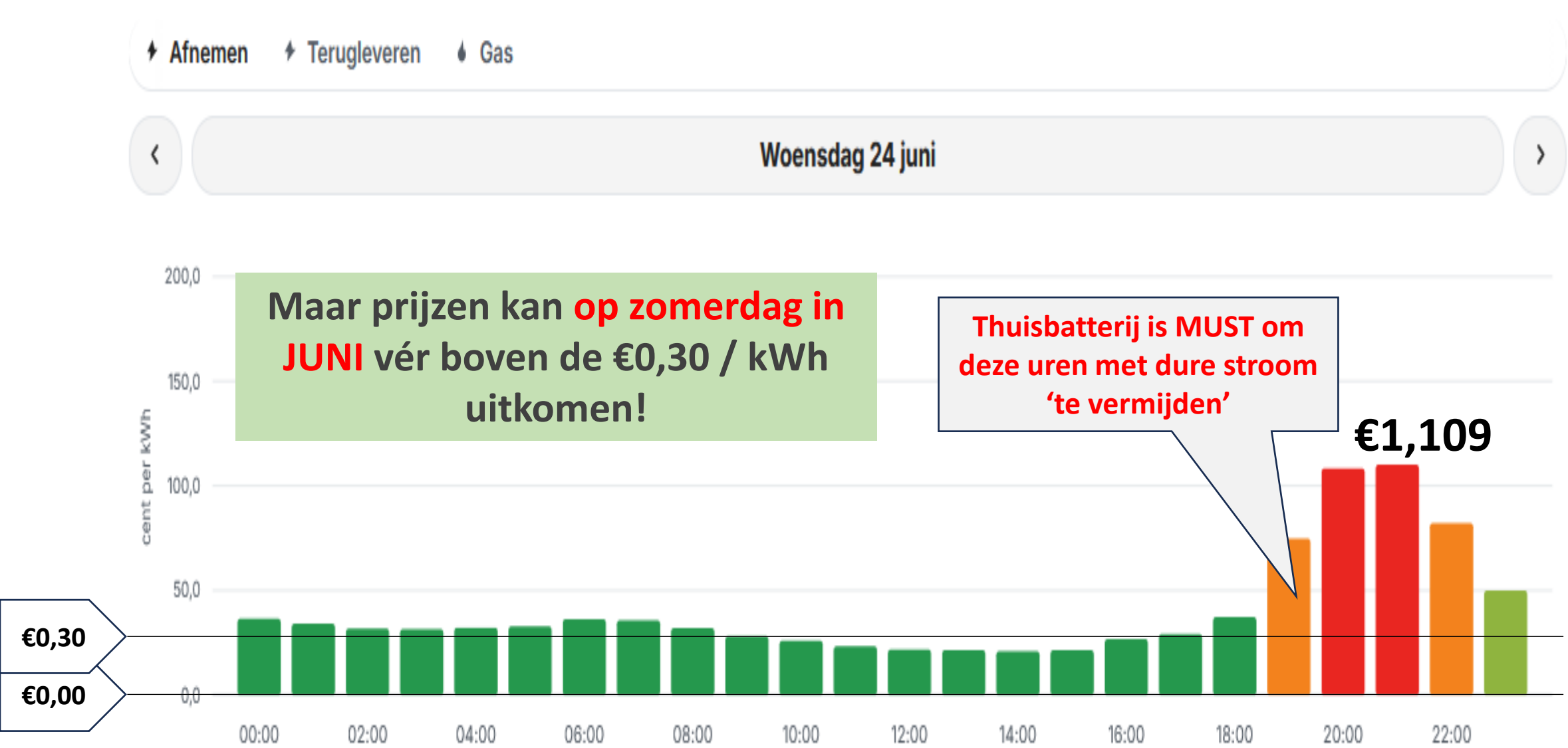
Bron: Jeroen Bakker jeroen.nl

- Voorbeeld: **10 kWh geladen met €0,128/kWh = €1,28**
- Thuisbatterij levert 81% → 10 kWh x 81% = **8,1 kWh wordt geleverd**
- De batterij geleverde 8,1 kWh **kost €1,28 / 81% = €1,58**

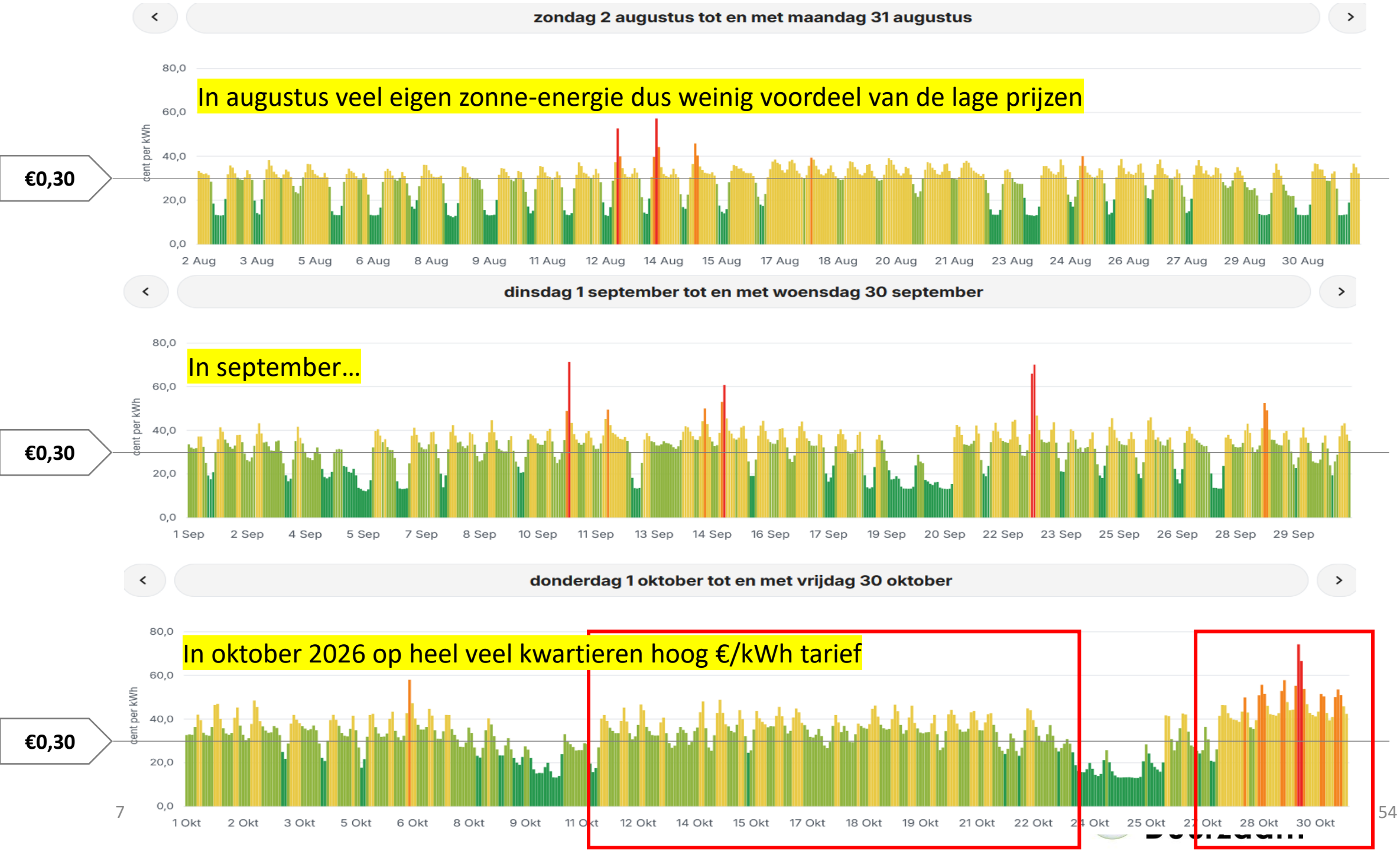
Voordeel **€3,28 - €1,58 = €1,70**



Bron: Jeroen Bakker jeroen.nl



De gemiddelde prijs is 40,96 cent per kWh, met een **laagste prijs van 20,92** cent en een **hoogste van 110,09 cent**.


zondag 2 augustus tot en met maandag 31 augustus
In augustus veel eigen zonne-energie dus weinig voordeel van de lage prijzen
€0,30
cent per kWh
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
2 Aug
3 Aug
5 Aug
6 Aug
8 Aug
9 Aug
11 Aug
12 Aug
14 Aug
15 Aug
17 Aug
18 Aug
20 Aug
21 Aug
23 Aug
24 Aug
26 Aug
27 Aug
29 Aug
30 Aug
dinsdag 1 september tot en met woensdag 30 september
In september…
€0,30
1 Sep
2 Sep
4 Sep
5 Sep
7 Sep
8 Sep
10 Sep
11 Sep
13 Sep
14 Sep
16 Sep
17 Sep
19 Sep
20 Sep
22 Sep
23 Sep
25 Sep
26 Sep
28 Sep
29 Sep
donderdag 1 oktober tot en met vrijdag 30 oktober
In oktober 2026 op heel veel kwartieren hoog €/kWh tarief
€0,30
1 Okt
2 Okt
3 Okt
5 Okt
6 Okt
8 Okt
9 Okt
12 Okt
14 Okt
15 Okt
17 Okt
18 Okt
19 Okt
21 Okt
22 Okt
25 Okt
28 Okt
30 Okt

Nog enkele Geldzaken

Netverzwaring

BTW

Extern batterijmanagement

Speciaal geval
3x 35A (40A) netaansluiting vermijden – als je hem 2027 überhaupt krijgt

- 3 x 25A € 476 incl. BTW
- 3 x 35 A € 1971 incl. BTW
- **Bespaart € 1495 per jaar!!**
  - 5 x € 1495 = € 7475

- De Thuisbatterij
  - Peak shaving *per fase*
  - 10…15 A per fase uit batterij
    - 3 x 16A omvormer = 11 kVA(kW)
    - Wordt 15…20kWh capaciteit
    - (toepassen 0,75C … 0,5C regel)

2026 bedragen

Netbeheerkosten

Als u een elektriciteitsaansluiting heeft, betaalt u elke maand netwerkkosten. Deze kosten bestaan uit een aansluitvergoeding, transport- en meettarief. U krijgt voor de netbeheerkosten van ons geen rekening. Maandelijks brengt uw energieleverancier deze kosten bij u in rekening als onderdeel van uw voorschot. De kosten staan ook op uw jaarafrekening. De getoonde bedragen zijn inclusief btw.

Aansluiting met elektriciteitsmeter

Dit noemen we ook wel een bemeten aansluiting.

Aansluitwaarde	Per dag	Per maand	Per jaar
t/m 1 x 10 ampère	€ 0,4179	€ 12,7121	€ 152,5459
>1 × 10 t/m 3 × 25 ampère	€ 1,3037	€ 39,6528	€ 475,8337
3 × 35 ampère *	€ 5,4001	€ 164,2533	€ 1.971,0398
3 × 50 ampère	€ 7,9309	€ 241,2329	€ 2.894,7949
3 × 63 ampère	€ 10,4617	€ 318,2088	€ 3.818,5059
3 × 80 ampère	€ 12,9924	€ 395,1847	€ 4.742,2169

** of 3 x 40 ampère bij een automaat*

Subsidie voor Thuisbatterijen?

- Geen landelijke subsidie
- Geen subsidie van gemeente Veldhoven of Provincie Noord Brabant
- BTW vrijstelling net als zonnepanelen: **Nee**

Thuisbatterij BTW teruggave?

Info van **Cor**, onze penningmeester

BTW teruggave: de 21%

- Gebruik maken van de **KOR** Kleine Ondernemers Regeling
- ZPP-er of ondernemer met minder van €20.000,- verkopen per jaar
- Wordt door alle leveranciers van grote batterijen genoemd
  - I.p.v. “121%” worden de kosten “100%” en de korting is dan 17%
- Qua thuisbatterij
  - Je moet **een dynamisch contract** hebben
  - De **energierekening en de factuur van de batterij** moet op **dezelfde naam** staan
  - Je **moet handelen op de energiemarkt**
    - Alleen voor privégebruik? Dan kun je de BTW niet terugvragen
    - **Batterij App moet stroomprijs iedere dag ophalen bij de energieleverancier ⇔ de goede energieleverancier kiezen**
  - **Aanvragen BTW teruggave bij de Belastingdienst**
    - willen veel leveranciers je mee helpen via een bedrijf waar ze mee samenwerken
  - **Daarna óók aanmelden voor KOR via Belastingdienst Zakelijk ⇔ vrijstelling BTW aangifte**
    - Anders moet je elk kwartaal BTW aangifte doen, gedurende 5 jaren
    - Controleer ALTIJD je registratie bij de Belastingdienst **Zien = Geloven**
- Eerder al **KOR** gebruikt voor PV panelen en dus deelnemer in een oude KOR regeling?
  - Dan kun je die opzeggen met een verwerkingstijd van min 4 weken.
  - LET OP!!! Je kan dit pas doen na 3 jaren vanaf inschrijving, anders krijg je een aanslag voor invullen BTW.
  - Uitwijkmogelijkheid: Factuur Thuisbatterij én Energiecontract op naam van partner

Eerder ontvangen vraag

- Verzekering / Horen batterijen onder de inboedelverzekering?

  - **Stekkerbatterij mét nog steeds een stekker = inboedelverzekering**

  - **Vast aangesloten batterij = OPSTALverzekering**

Thuisbatterij Conclusies

- Thuisbatterij is GEEN wondermiddel
  - 20% energieverlies laden → ontladen (81% RTE)
  - 3000 watt vermogen (sterkte) is raadzaam
    - Vaatwasser, koffiezetter, waterkoker, wasmachine op eigen zonne-energie
  - Opslagcapaciteit is afhankelijk van Afname stroom in zonnige maanden
  - Persoonlijke situaties verschillen heel sterk
  - Via maand meetgegevens 1e inschatting grootte passende batterij
  - Vast contract 2027: Terugverdienen duurt meestal 7 jaar of meer
- Dynamische energiecontract
  - Geen enkele garantie op lagere jaarkosten dan van een Vast contract
  - Batterij is een MUST om momenten van HOGE prijs te vermijden
  - Teruglever vergoeding **in 2027** bepaalt het complete financiële plaatje

Hoe sterk zou een thuisbatterij moeten zijn?

Elektrische apparaten in een huis

- 50…500 watt allerlei kleine apparaten in avond en nacht **Stekkerbatterij**
- 1000 watt koffiezetter
- 1500…2500 watt strijkijzer
- 2000 watt waterkoker
- Magnetron 1800…2000 watt$_{opgenomen}$
- Oven 2500 watt **1-fase thuisbatterij Met VASTE aansluiting**
- Vaatwasser 50 watt pomp + 2200…2400 watt verwarming (10 minuten)
- Wasmachine 200 water motor + 2200…2400W verwarming (10 minuten)
- Inductie kookplaat samen met oven of magnetron 1000… 6000 watt
- Hybride warmtepomp
  - Elga Ace 4 vraagt tot 1500 watt elektriciteit en geeft tot 4000 watt warmte
  - Elga Ace 6 vraagt tot 2000 watt elektriciteit en geeft tot 6000 watt warmte
  - Daikin 7^{+} kW_{th} vraagt 3000 watt elektriciteit en geeft tot boven 7000 watt warmte
- All electric warmtepomp weinig energievraag in zonnige maanden

3-fasen batterij met VASTE aansluiting

Vragen over de informatie tot nu toe?

Tot Slot – Aandachtspunten van Brandweer en NEN 1010

- ***VEILIGHEID***
  - CO detector koolmonoxide detectie smeulende lithium cel
  - WATER: naast wasmachine ⇔ <u>THUISBATTERIJ VRIJ VAN DE VLOER</u>
  - STENEN MUUR of BETONMUUR
    - NIET tegen houten wand
    - Niet onder jassen, niet onder kapstok
  - GIPSPLAAT WAND: OP METALEN FRAME en de dikkere 12mm PLATEN
    - Grote batterij vanwege gewicht op pootjes op de vloer laten zetten
  - Niet naast voordeur, niet naast achterdeur ⇔ vluchtweg
  - Losse AC gekoppelde thuisbatterij NIET op DEZELFDE NETKABEL of STOPCONTACT als OMVORMER VAN ZONNEPANELEN
    - Via meterkast **op dezelfde netFASE** aan laten sluiten
      - Eigen zekering in meterkast *voor omvormer zonnepanelen*
      - Eigen zekering in meterkast *voor thuisbatterij*

Extern gemanagede batterij
3-fasen batterij

Piet Arkesteijn

- Ervaringen van één jaar batterij aangestuurd door Zonneplan
- Inzet van batterij voor netstabilisatie

Situatie

- Op het dak liggen 30 zonnepanelen;
- oriëntatie ZZO; in totaal 8.100 Wp
- De omvormer van de zonnepanelen heeft een vermogen van 6.000 Watt
- De jaarlijkse opbrengst is gemiddeld 8.000 kWh, met een uitschieter naar boven van 9.000 kWh en naar beneden van 6.500 kWh
- Energiegebruik is iets meer dan 8.000 kWh

Aanleiding

- Hoewel saldering nog mogelijk is tot eind 2026, kreeg ik met ingang van juli 2024 te maken met een terugleverboete
  - In 2025 een naheffing
  - In 2025 een maandbedrag van 63 euro per maand.
- In 2027 is saldering niet meer mogelijk

Welke capaciteit?

kWh	afname	teruglevering	zelf gebruikt
geen	5.929	5.698	27,1%
10	3.316	2.708	65,4%
15	3.293	2.501	68,0%
20	3.278	2.307	70,5%
25	3.270	2.121	72,9%
30	3.265	1.947	75,1%

- Gegevens 2023
- 100% eigengebruik is niet haalbaar, hetgeen logisch is
- De grootste productie vind plaats in april tot en met september, terwijl de vraag het grootst is in oktober tot en met maart

Hoe rendabel is zo'n batterij?

- Zijn er andere mogelijkheden?
  - Zonneplan, Frank Energie, Tibber en mogelijk ook anderen bieden de mogelijkheid om de batterij te gebruiken om te handelen op (delen van) de energiemarkt
    - Dit levert extra inkomsten op
  - Zij overleggen met de netwerkbedrijven (Enexis, Stedin, Liander) hoe de batterijen van de klanten in te zetten om netcongestie te beperken
- Gekozen voor een energiecontract met dynamische tarieven en een batterij van 20 kWh van Zonneplan
  - Je kunt ook kiezen voor een andere energieleverancier

Extern gemanagede thuisbatterij
De keuze in het gebruik

- Zonneplan biedt **drie** verschillende instellingen van de batterij
  1. Stroomnet helpen:
     - levert geld op, maar gelijkblijvend gebruik van eigen zonne-energie als bij geen batterij; r
     - echt op teruggave BTW
  2. Slim automatisch:
     - levert minder geld op en iets meer gebruik van eigen zonne-energie;
     - recht op teruggave BTW
  3. Zelfconsumptie:
     - levert nog minder geld op, optimaal gebruik van eigen zonne-energie;
     - geen recht op BTW teruggave
     - Dit is de enige mogelijkheid als je een andere energieleverancier hebt
- Gekozen voor optie 1

Extern gemanagede thuisbatterij
De batterij

- Op 1 september 2025 geïnstalleerd

- De garage beschikt over een 3-fase aansluiting
  - Gezekerd op 3 x 16A
- Belading batterij varieert tussen 7% en 100%

- De hoofdaansluiting is 3 x 25A
  - Om overbelasting van de huisaansluiting te voorkomen gebruikt het systeem **Dynamic Load Balancing** via de P1-meter
  - Dit werkt goed
- **Zonneplan gebruikt en beheert de batterij**
  - Geen noodzaak/mogelijkheid om zelf in te stellen behalve de modus

Extern gemanagede thuisbatterij
Opbrengsten - berekend

	in de maand				per 12 maanden			
	Netverdiensten	Kosten verbruik	geen teruglever-kosten	opbrengst	Netverdiensten	Kosten verbruik	geen teruglever-kosten	opbrengst
sep-25	147,88	-47,63	58,33	253,84	147,88	-47,63	58,33	253,84
okt-25	69,53	69,77	58,33	58,09	217,41	22,14	116,66	311,93
nov-25	47,02	184,15	58,33	-78,80	264,43	206,29	174,99	233,13
dec-25	29,32	229,64	58,33	-141,99	293,75	435,93	233,32	91,14
jan-26	61,77	292,70	58,33	-172,60	355,52	728,63	291,65	-81,46
feb-26	27,05	136,75	58,33	-51,37	382,57	865,38	349,98	-132,83
mrt-26	116,77	6,15	58,33	168,95	499,34	871,53	408,31	36,12
apr-26	104,26	-45,12	58,33	207,71	603,60	826,41	466,64	243,83
mei-26	136,36	-42,99	58,33	237,68	739,96	783,42	524,97	481,51
jun-26	118,36	-85,04	58,33	261,73	858,32	698,38	583,30	743,24
jul-26	84,65	-86,79	58,33	229,77	942,97	611,59	641,63	973,01
aug-26	87,54	-64,85	59,33	211,72	1.030,51	546,74	700,96	1.184,73

Extern gemanagede thuisbatterij

Conclusie

- Een batterij waarmee op de verschillende energiemarkten wordt gehandeld leidt tot de laagste kosten/beste opbrengst
- Zolang je geen terugleverboete betaalt, is een batterij pas zinvol als de saldering ophoudt
- Zonneplan, Tibber, Frank Energie etc. zijn serieuze partners voor de netwerkbedrijven
- Een batterij kun je terugverdienen door of er een met een kleine capaciteit te nemen of door er een te nemen met een grote capaciteit met handelen op de energiemarkt
- Zodra in 2029 tijdsafhankelijke netwerktarieven worden ingevoerd is het hebben van een batterij met grote capaciteit en een omvormer met groot vermogen wenselijk

Extern gemanagede thuisbatterij
Conclusie

- Een batterij waarmee op de verschillende energiemarkten wordt gehandeld leidt tot de laagste kosten/beste opbrengst

- Zolang je geen terugleverboete betaalt, is een batterij pas zinvol als de saldering ophoudt
- Zonneplan, Tibber, Frank Energie etc. zijn serieuze partners voor de netwerkbedrijven
- Een batterij kun je terugverdienen door
  a) of er een met een kleine capaciteit te nemen
  b) of door er een te nemen met een grote capaciteit met handelen op de energiemarkt
- Zodra in 2029 tijdsafhankelijke netwerktarieven worden ingevoerd is het hebben van een batterij met grote capaciteit en een omvormer met groot vermogen wenselijk
  - Voor woningen met een hoog elektriciteitsverbruik

Uw laatste vragen



Workshops en Presentaties
Planning 2e helft 2026

Datum	Onderwerp
~~za 31-okt-2026~~	~~Thuisbatterij voor beginners~~
~~ma 2-nov-2026~~	~~Onze ecologische voetafdruk (Klimaatweek)~~
za 7-nov-2026	Thuisbatterij ja of nee?
za 14-nov-2026	Thuisbatterij ja of nee? extra
za 21-nov-2026	Home Energy Management systemen, automatiseren van energiestromen
za 28-nov-2026	Gevolgen einde saldering en nieuwe plannen regering
za 12-dec-2026	Waterzijdig inregelen
za 19-dec-2026	CV keuzestress

disclaimer

Dit is een presentatie van Veldhoven Duurzaam, een vereniging van vrijwilligers.

De inhoud van deze presentatie is bestemd voor persoonlijk niet-commercieel gebruik.

Veldhoven Duurzaam spant zich in om de informatie in deze presentatie zo nauwkeurig, volledig, juist en actueel mogelijk te laten zijn, en doet er alles aan om deze juist en actueel te houden, maar geeft daarvoor geen garanties.

Aan de informatie in deze presentatie kunnen geen rechten worden ontleend.

Veldhoven Duurzaam aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige directe of indirecte schade die zou kunnen ontstaan door het gebruik van informatie afkomstig van deze presentatie of door het gebruik van informatie, aangeboden producten en/of diensten waarnaar wordt verwezen.

De intellectuele eigendomsrechten op alle eigen teksten en beelden op deze website zijn voorbehouden aan Veldhoven Duurzaam. Veldhoven Duurzaam maakt ook gebruik van openbare informatie (afbeeldingen en teksten), mocht dit op enigerlei wijze inbreuk doen op auteursrechtelijke beschermde werken, neem dan contact op met ons via info@veldhovenduurzaam.nl, en wij zullen deze info direct verwijderen.

Veldhoven Duurzaam behoudt zich het recht voor deze disclaimer te wijzigen.

Vragen en/of opmerkingen over deze presentatie en/of de inhoud ervan horen wij graag. Zie de contactgegevens.

Noodstroom

Omvormer én thuisbatterij schakelen UIT als elektriciteit uitvalt

Onafhankelijkheid
noodstroom voorziening

Er zijn 4 opties:

1. Zonnepanelen omvormer die stroom levert als net uitgevallen is *en als de zon schijnt*
   - Schakelunit in meterkast
   - **Net-vormende** omvormer
2. Thuisbatterij met noodstroom hardware (volgende pag.)
   - Schakelunit in meterkast
   - Net-vormende omvormer
   - Vaak ook met 2 of 3 string omvormers voor aansluiten zonnepanelen
3. Thuisbatterij met onafhankelijk stopcontact
   - Meeste Stekkerbatterijen
4. Elektrische auto met Vehicle to Load V2L
   - Met adapter





1.



Thuisbatterij 3-fasen modulair met noodstroom én 2 opties zonnepanelen

Omschakelen is zichtbaar in heel kort knipperen van lampen

Hybride omvormer

- Slimme EMS-technologie geïntegreerd
- 200% PV-ingang
- Ondersteunt dynamische energietarieven
- Klaar voor VPP
- MPPT met schaduwoptimalisatie





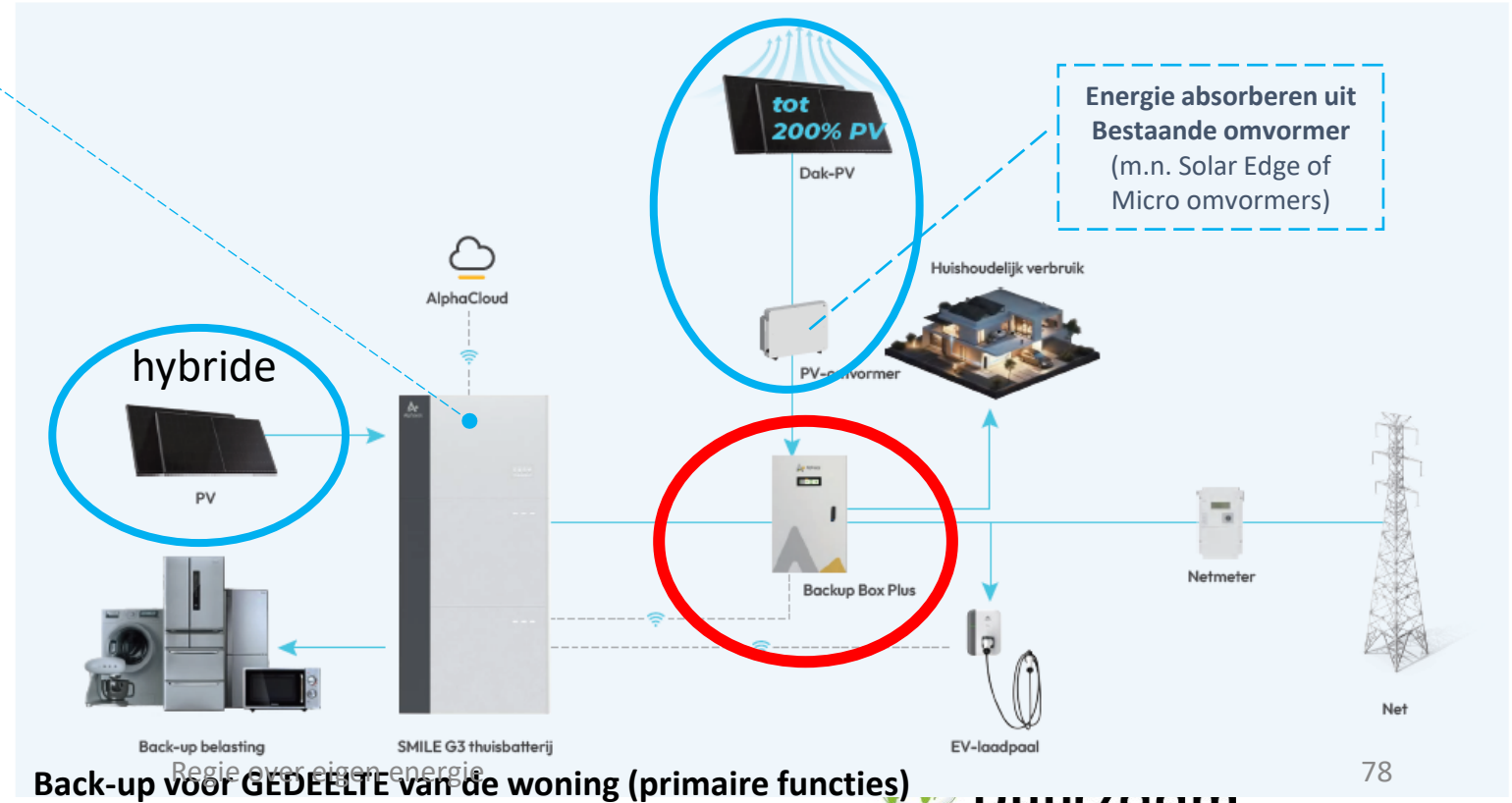
- ❑ 10 kWh *bruikbare* capaciteit
- ❑ 3x 3,66 kWh bruto

3,6 - 20 kW
noodstroomvermogen

1- en 3-fase
systeemondersteuning

98% maximaal
omzettingsrendement

<10ms
UPS-omschakeling



Back-up voor GEDEELTE van de woning (primaire functies)

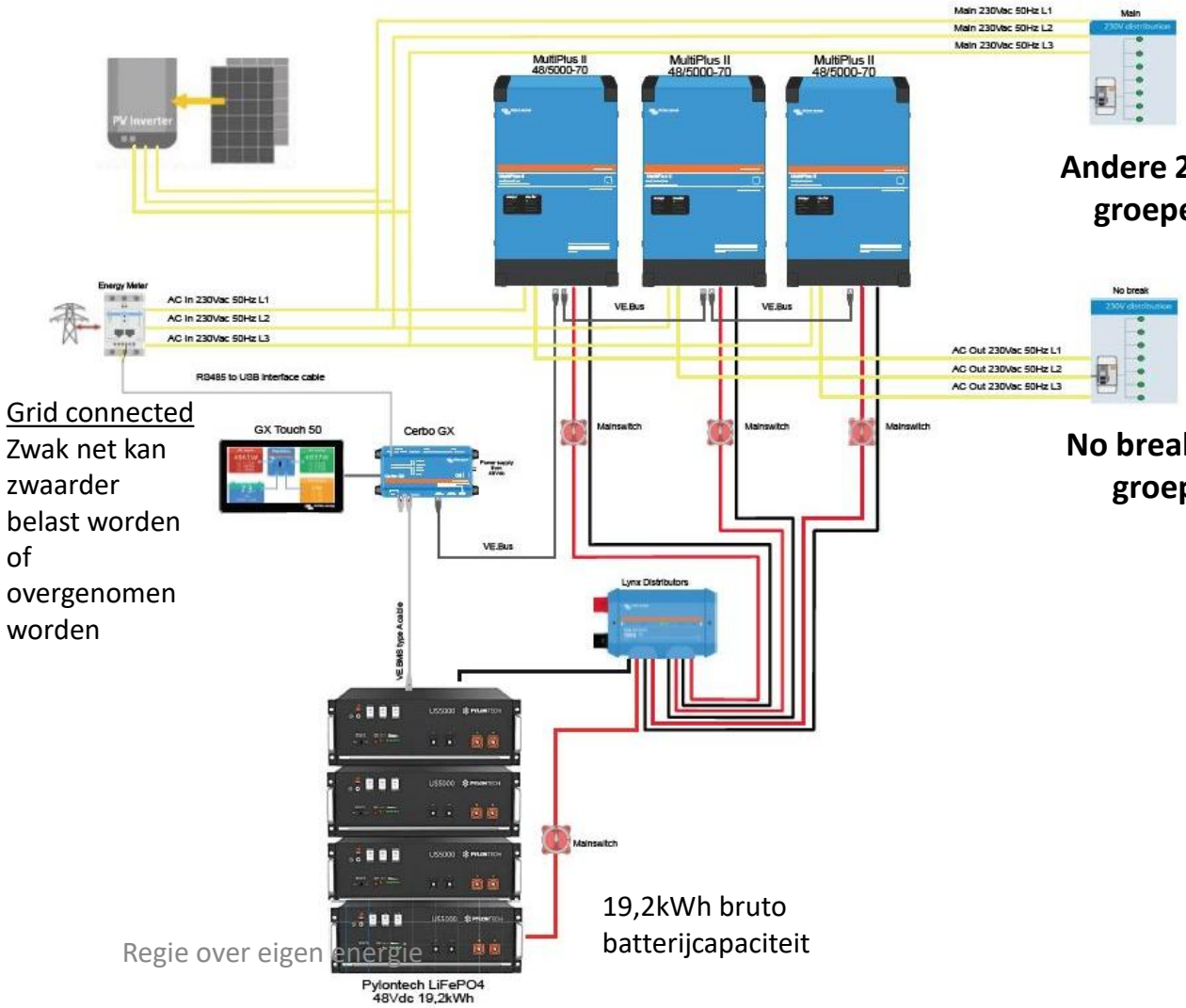
No-break batterijsysteem
Uninterruptable Power Supply UPS

Omschakelen is NIET zichtbaar in knipperen van lampen en veel apparaten werken probleemloos door

- ❑ **Victron Energy uit Almere**
  - https://www.victronenergy.com/
- ❑ Mastervolt Amsterdam
  - https://www.mastervolt.nl/

- ❑ Heel veel off-grid systemen
  - Jachten
  - Klein en grote campers
  - Outback Australië
  - Afrika
  - Lood accu's en LFP accu's

- ❑ Hoog vermogen Victron Energy 3x Multiplus II 230V voorbeeld
  - 3-fasen → 3 x 5kW continu
  - Maximaal 9 kVA per fase
  - 48…52 volt DC batterijspanning
  - Geïntegreerde batterijladers
  - PV omvormer net-gekoppeld (stopt bij wegvallen Net)



Grid connected
Zwak net kan zwaarder belast worden of overgenomen worden

19,2kWh bruto batterijcapaciteit

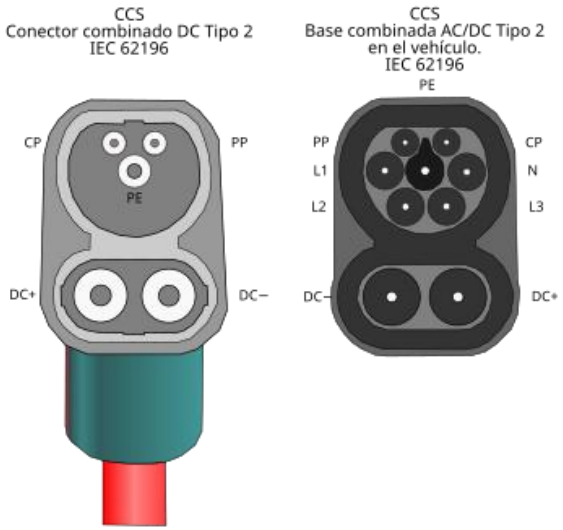
Elektrische auto (EV)
Slim laden

Kan 3600 watt LEVEREN via CCS stekker





- EV en **Eigen laadpaal met CCS 2 stekker**
- **Smart Charging(1): Dynamic Load Balancing**
  a) Woning levert niet terug
  b) Afname maximum woning blijft binnen grootte netaansluiting
- **Smart charging (2): EMS berekende start en stop**
  a) Voorspelling zonnepanelen opbrengst
  b) Voorspelling lage stroomprijs
  c) Wens (eis) van gebruiker qua Bereik en Vertrektijdstip



Elektrische auto (EV)
Bi-directioneel laden

- Vehicle to Grid V2G || **Vehicle to Home V2H**
  - **Waarom?**
    - **EV batterij 50 … 90 kWh capaciteit**
    - **De EV staat vaak op de oprit of in de garage**
    - Laadpaal tot 11.000 watt vermogen mogelijk
  - **De techniek is klaar**
    - CCS3 stekker en Advanced ISO 15118 communication protocol
    - Extra 'teruglever' functie met omvormers in de auto's
      - Renault 5, Alpine, 4, Twingo EV We Drive Solar Utrecht Eindhoven
      - Kia / Hyundai
    - **V2G** aan openbare laadpaal hoog vermogen (tot 11.000 watt)
    - **V2H** *bij woonhuis laag vermogen*
      - ***200*** *… 4000 watt woning rendement omvormer minder goed*



