



ENERGY
advisors



Webinar

“Plug & Play
zonnepanelen: een
nieuwe optie in
Brussel”

19 mei 2025



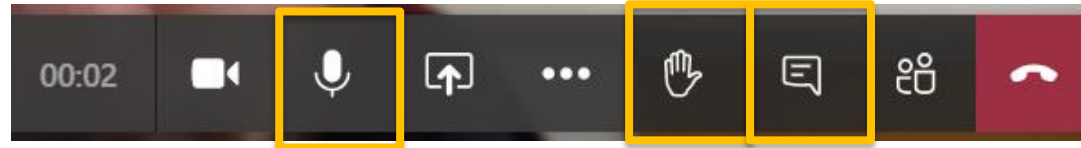
Gebruiksaanwijzing TEAMS-webinar

- Uw microfoon uitschakelen
- Evaluatieformulier
- De vergadering opnemen
- Vragen na elke presentatie en aan het einde van het webinar

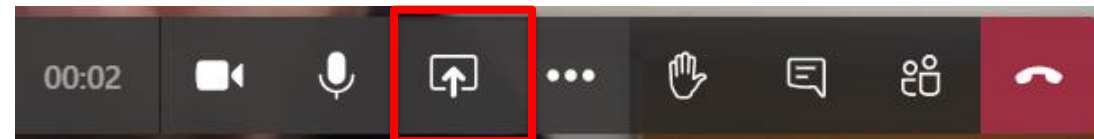
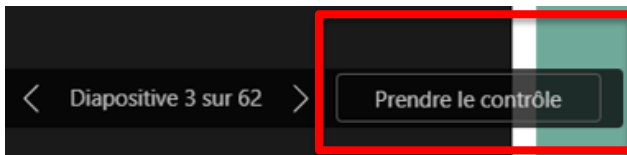
- Uw hand opsteken

en/of

- TEAMS-chatbox



- De volgende opties **niet** selecteren:



- Evaluatie aan het einde van het webinar



Doelstellingen

- Het principe van Plug & Play fotovoltaische installaties begrijpen
- Wat zijn de veiligheidscriteria?
- Wat zijn de wettelijke verplichtingen en procedures?
- Welke modellen zijn toegestaan / verboden in België?
- Waar kunnen ze worden geplaatst?
- Wat is het maximale vermogen?
- Betrouwbaarheids- en duurzaamheidscriteria
- Bereken het financiële rendement in jouw situatie
- Met of zonder thuisbatterij?

01

Inleiding



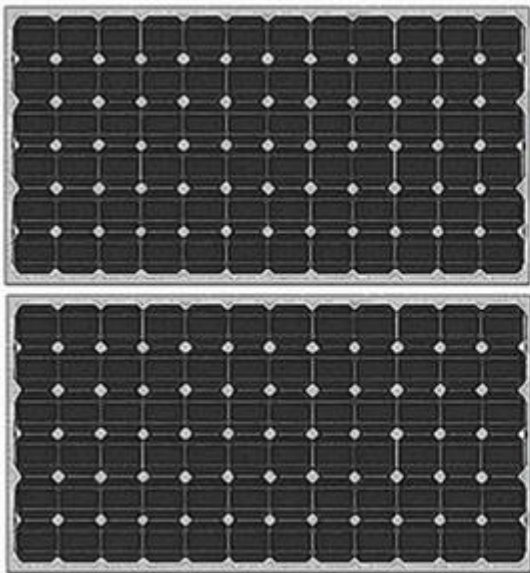
Plug & Play zonnekits

- Context en geschiedenis
 - Al jaren goedgekeurd in de meeste Europese landen behalve in België
 - Verboden in België omwille van het technisch voorschrift C10/11 van Synergrid, dat voorschrijft dat zonne-installaties op het elektrisch bord moeten worden aangesloten via een **vaste verbinding**
 - Nieuwe Synergrid [verordening C10/26](#) staat Plug & Play toe vanaf 17 april 2025



Wat is een Plug & Play zonne-installatie?

- **Het principe:**
 - Een gebruiksklaar systeem dat door de gebruiker kan worden geïnstalleerd
 - Vereist geen tussenkomst van een elektricien of aanpassing van het elektrische circuit
 - De stekker kan rechtstreeks in een 230 V stopcontact
 - **Injecteert** elektriciteit in een circuit dat is ontworpen om elektriciteit te **onttrekken!**



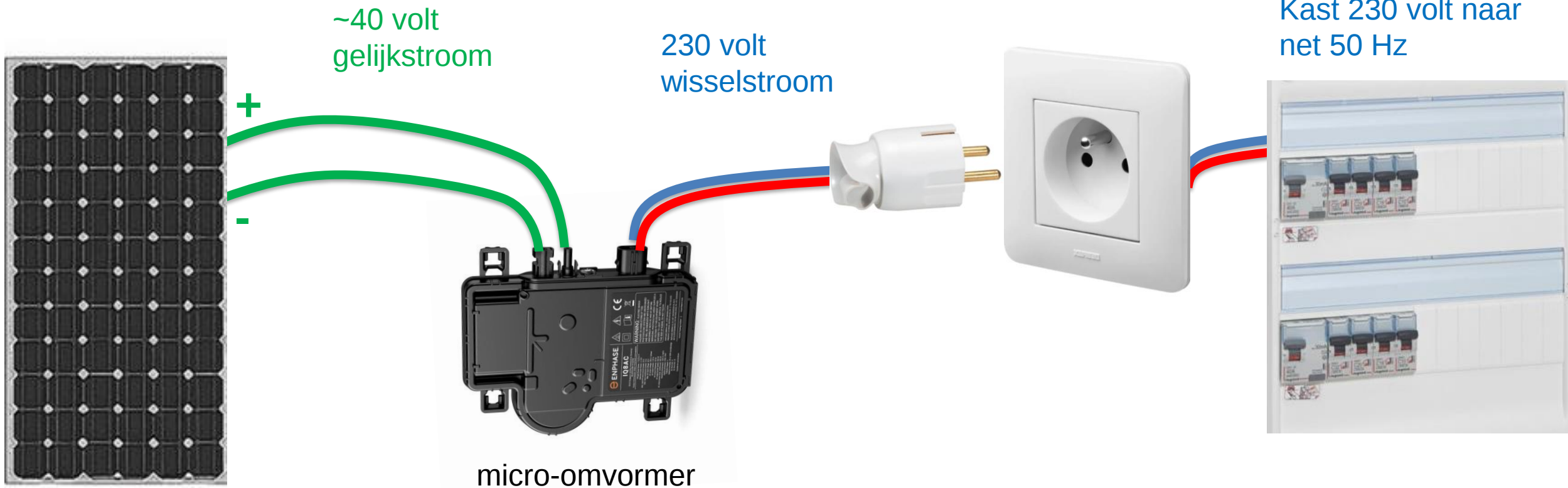
De 230 V komt uit een onbeschermd stekker!





De veiligheidsfunctie van de micro-omvormer

- De rol van de micro-omvormer
 - De micro-omvormer zet ~40 volt gelijkstroom om in 230 volt wisselstroom
 - De micro-omvormer schakelt het circuit uit als er geen 50 Hz signaal wordt gedetecteerd (ontkoppelingsfunctie)
 - De veiligheid van het systeem ligt in het vermogen om de stroomtoevoer te stoppen





Certificering van de micro-omvormer

- De **Belgische regelgeving** vereist een goedgekeurde micro-omvormer
 - De micro-omvormer moet het circuit in een fractie van een seconde ontkoppelen als er geen 50 Hz wordt gedetecteerd
 - Synergrid heeft een lijst met goedgekeurde systemen gepubliceerd: zie lijst C10/26
 - De voorschriften gelden ook voor bidirectionele laadpalen (V2H) en batterijen
 - Meer dan 6.000 systemen zijn goedgekeurd en er komen regelmatig nieuwe bij



micro-
omvormer

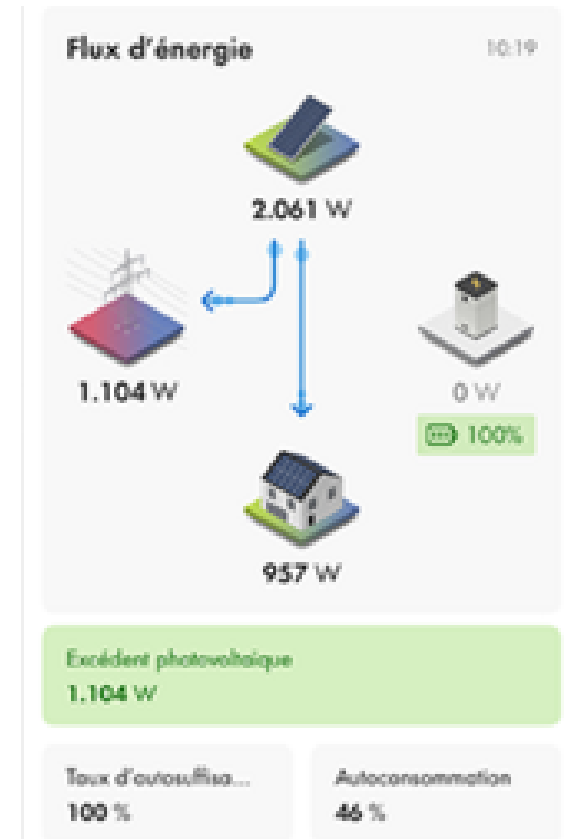
C10/26-LIST OF POWER-GENERATING UNITS HOMOLOGATED ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF ANNEX D OF THE TECHNICAL PRESCRIPTION C10/11 ed2.1
Application of annex D "Technical basic requirements regarding the power-generation units" of the Synergrid technical prescription C10/11 ed2.1 (01/09/2019)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LAST UPDATE 03-04-2025					ONLY for units (suitable for) energy storage: Name and reference of the POWER CONTROL SYSTEM		POWER			
		ONLY for inverters with Smax (VA) value corrected in 2023 (see remarks in columns AD and AE): transition period for use of old values until 15/09/2023 (date on AREI/RGIE inspection report)								
SYNERGRID reference number (GLVxxx-yy-zzzz)	BRAND NAME	Name of the product SERIES	REFERENCE of the model / type of the unit	FIRMWARE VERSION	Power control system type EnFluRi	Other power control system	P _{ac,r} rated (active) power (W)	Smax maximum apparent power (VA)	1-phase or 3-phase	use in installation ≥ 1MW Integrated aut. separator system (only units ≥ 30kVA)
GLV165-06-0003	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX500	V1.0			500	500	1-phase	X
GLV165-06-0004	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400 Balcony	V1.0			400	400	1-phase	X
GLV165-06-0005	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX450 Balcony	V1.0			450	450	1-phase	X
GLV165-06-0006	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX500 Balcony	V1.0			500	500	1-phase	X
GLV165-07-0001	TSUN	TSOL-MX1000 Series	TSOL-MX800	V1.0			800	800	1-phase	X
GLV165-07-0004	TSUN	TSOL-MX1000 Series	TSOL-MX800 Balcony	V1.0			800	800	1-phase	X
GLV165-08-0001	TSUN	TSOL-MS800 Series	TSOL-MS300 Balcony	V1.0			300	300	1-phase	X
GLV165-08-0002	TSUN	TSOL-MS800 Series	TSOL-MS350 Balcony	V1.0			350	350	1-phase	X
GLV165-08-0003	TSUN	TSOL-MS800 Series	TSOL-MS400 Balcony	V1.0			400	400	1-phase	X



App voor de opvolging van de stroomproductie

- De kits bevatten een opvolgingsapp
 - Meet het vermogen in realtime
 - Histogram van de dag
 - Statistieken over meerdere dagen
 - Percentage zelfverbruik



02

Procedures



1 panneau solaire Amerisolar 450W

★★★★★ 3/5 - 1 avis

- ✓ E

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					12				13				14	15				
SYNERGRID reference number (GLVxxx-yy-zzzz)	BRAND NAME	Name of the product SERIES	REFERENCE of the model / type of the unit	FIRMWARE VERSION	ONLY for units (suitable for) energy storage: Name and reference of the power control system		POWER		1-phase or 3-phase	ADDITIONAL CHARACTERISTICS					LIMITATIONS				APPLICATION				Additional information	Synergrid homologation approval date				
					power control system type EnFluRI	other power control system	P _{ac,r} rated (active) power (W)	S _{max} maximum apparent power (VA)		D.3	(…)	D.4.1	D.6.2	D.7.2	0	D.7.1	D.4.3	D.9.1	(…)	only homologated as a backup power system according to §2.1.1	Solar energy	Wind energy			CHP (combined heat & power)	Energy storage	Backup power system	Other
GLV165-06-0001	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400	V1.0			400	400	1-phase	X				X			X							Plug&play	17/03/2025			
GLV165-06-0002	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400	V1.0			450	450	1-phase	X				X			X							Plug&play	17/03/2025			
GLV165-06-0003	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX500	V1.0			500	500	1-phase	X				X			X							Plug&play	17/03/2025			
GLV165-06-0004	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400 Balcony	V1.0			400	400	1-phase	X				X			X							Plug&play	17/03/2025			
GLV165-06-0005	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX400 Balcony	V1.0			450	450	1-phase	X				X			X							Plug&play	17/03/2025			
GLV165-06-0006	TSUN	TSOL-MX500 Series	TSOL-MX500 Balcony	V1.0			500	500	1-phase	X				X			X							Plug&play	17/03/2025			



Welke administratieve procedures

- Procedure 1: bij de dienst stedenbouw **indien zichtbaar vanaf de straat**
 - Als het niet zichtbaar is vanaf de straat: geen stedenbouwkundige procedures
 - Zoals bij elke verandering die zichtbaar is vanaf de straat heb je de goedkeuring nodig van de plaatselijke dienst stedenbouw
 - Afstandsregel: minder dan 20 meter van een beschermd gebouw
 - Procedure 2: bij Sibelga
 - **Verplichting om de installatie aan te geven bij Sibelga!**
 - De meter moet worden vervangen door een slimme meter in twee richtingen
-  Sibelga heeft zijn formulieren nog niet aangepast voor plug & play



Foto: Bruxeo



Welke administratieve procedures

- Procedure 3: als u mede-eigenaar bent
 - Je hebt het principeakkoord van de vereniging van mede-eigenaars nodig
 - Zonnepanelen moeten op privéterrein worden geïnstalleerd of anders toestemming hebben van de eigenaar.



- Erover praten kan betekenen dat je een ander, belangrijker project overweegt? (grotere installatie, energie delen, onderhandelde prijs,)
- Esthetische consistentie bij meerdere installaties op balkons

03

Veiligheid



Elektrische beveiliging

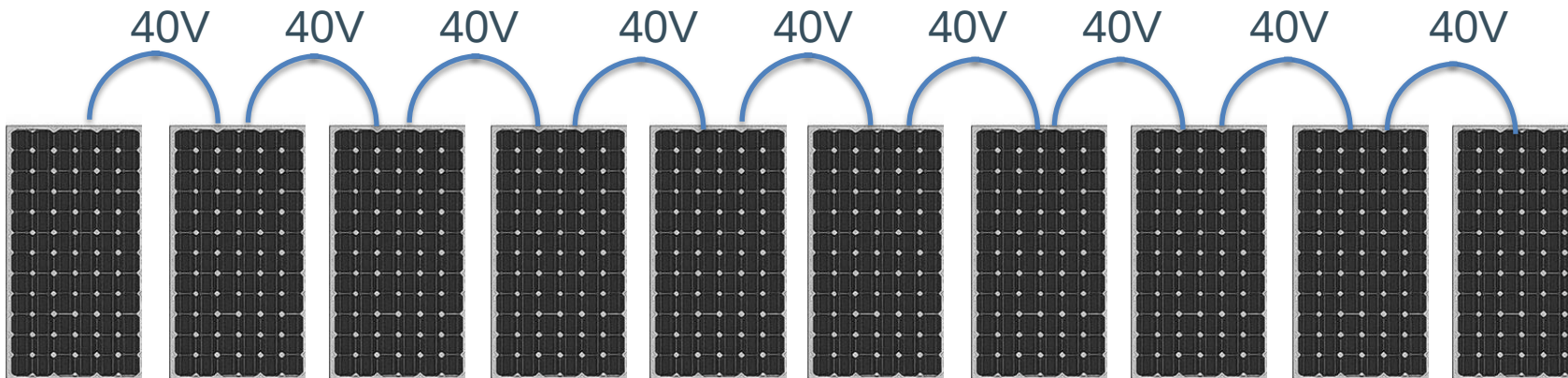
- **Controleer de conformiteit van je elektrisch circuit**
 - Je circuit moet voldoen aan de voorschriften en "aangepast zijn aan het vermogen van de zonnepanelen"
 - Het is jouw verantwoordelijkheid om dit te controleren!
 - Eén kit per meter
- **Verplichte elementen (AREI)**
 - het circuit moet een stopcontactcircuit zijn (geen verlichtingscircuit) met draad 2,5 mm² minimaal, 16A minimaal of meer
 - Het circuit moet een differentieelschakelaar van 30 mA hebben





Elektrische beveiliging

- Een klassieke zonne-installatie kan gevaarlijk zijn
 - Gevaar van gelijkstroom 400 tot 600 V: vlamboog en mogelijke brand
 - De installatie moet worden uitgevoerd door een gecertificeerde professional
 - Het risico houdt verband met de seriële schakeling van de panelen (string) en de gelijkstroom



Totaal: 400V 4000W 10A





Elektrische beveiliging

- Beveiliging door speciale aansluittechnieken

- Universele MC4-connectoren
- Waterdicht
- Groot metalen contactoppervlak
- Krimp van kabels in de fabriek of door een professional



Foto: ecoplexinery.ie

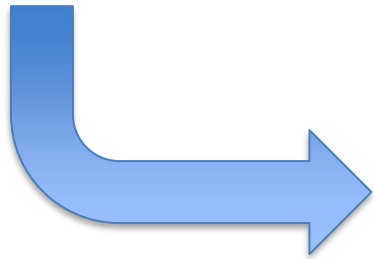
- Beveiliging door micro-omvormers

- Door elk paneel om te zetten naar wisselstroom wordt het risico van gelijkstroom geëlimineerd



Elektrische beveiliging

- Aansluiten op een 230 V stopcontact
 - Gebruik een waterdichte stekker die is ontworpen voor gebruik buitenshuis
 - Gebruik geen verlengsnoer: bestel de juiste lengte van de 230 V kabel



Let op: verschillende merken micro-omvormers hebben verschillende uitgangstekkers



Connector EC3



Astro-E



InFase



- Parallele of seriële aansluiting?
 - Normaal gesproken is 1 paneel = 1 micro-omvormer
 - Soms 2 minipanelen in serie met 1 micro-omvormer
 - Soms 2 panelen parallel op 1 dubbele micro-omvormer
- Gevolgen bij afwijkende oriëntatie of schaduw op een paneel
 - Bij een seriële schakeling vermindert een paneel dat minder energie opwekt dan de andere panelen ook het vermogen van de andere!



Foto: ntv.de

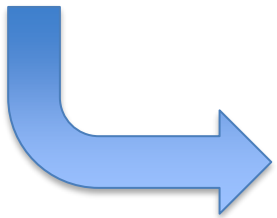


foto: conseils-thermiques.org



Waar moeten zonnepanelen worden geïnstalleerd?

- Meestal in een zonnige omgeving
 - Oost, Zuidoost, Zuid, Zuidwest, West
 - Horizontaal of verticaal of hellend



Positie, helling en oriëntatie kunnen een grote invloed hebben op productietijden en winstgevendheid!



Waar moeten zonnepanelen worden geïnstalleerd?

- Op een balkon
 - Op de reling
 - Verticaal of schuin
 - Bevestigingsset inbegrepen of optioneel



Foto: revoltpower.de



Foto: Hornbach.lu



Foto: Lidl



Waar moeten zonnepanelen worden geïnstalleerd?

- Op een ongebruikt plat dak (of op de grond)
 - Bescherm de dakbedekking met schuimrubberen blokken onder de profielen
 - Vergeet niet om ballast toe te voegen (20 tot 100 kg per paneel) afhankelijk van helling en windbelasting
 - Eventueel windschermen aan de achterkant monteren



Foto: sunethic

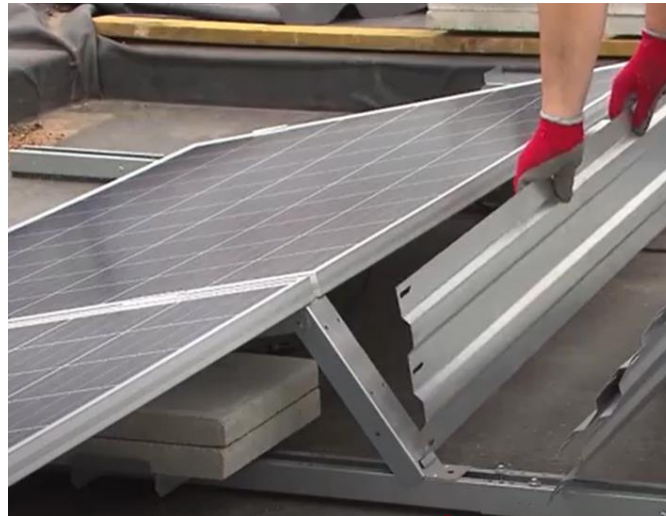


Foto: Easykit.be

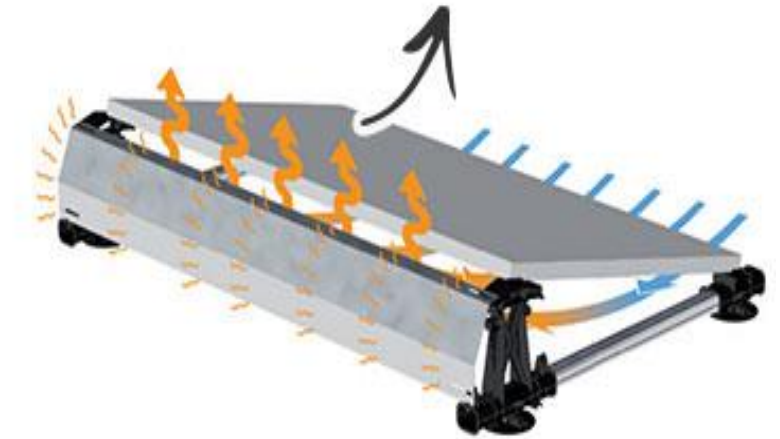


Foto : wattuneed.com

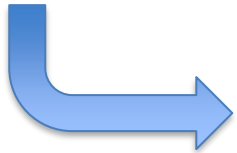


Waar moeten zonnepanelen worden geïnstalleerd?

- Wandmontage (schuin of verticaal)
 - Optionele wandmontageset



Foto: monkitsolaire,fr



- Een verticaal paneel zal minder produceren (tussen $\frac{2}{3}$ en $\frac{1}{2}$)
- Maar meer in de winter en aan het begin of einde van de dag (aangemoedigd in Zwitserland en Duitsland / piekproductie 's middags)



Mechanische veiligheid

- **Plaatsing en bevestiging**
 - Het is geen professional die de zonnepanelen installeert: het is jouw verantwoordelijkheid!
 - De windbelasting van een paneel is niet verwaarloosbaar
- **Risico op ongeval**
 - Zonnepanelen op een plat dak met onvoldoende ballast die wegvliegen
 - Panelen op relingen of muren die niet goed vastzitten en loskomen
- **Denk op lange termijn:**
 - Niet-roestende bevestigingsmiddelen (aluminium of roestvrij staal!!!)
 - UV-degradatie van kunststoffen (geen touw, riem of colson)



Foto: sun-solar.nl

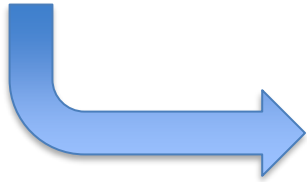
03

Dimensionering



Hoeveel panelen?

- De wetgeving verschilt van gewest tot gewest en van land tot land:
 - Geen waarde gedefinieerd vandaag in Brussel, maar "compatibel met het stopcontactcircuit"
 - Maximum **800 watt** in Vlaanderen, mogelijk binnenkort uitgebreid naar heel België
 - Maximaal 3000 watt in Frankrijk, maar ADEME beveelt 800 watt aan
 - Maximaal 800 watt in Duitsland en Nederland
 - Maximaal 600 watt in Zwitserland



Consensus voor 800 watt, d.w.z. tussen 1 en 3 standaardpanelen

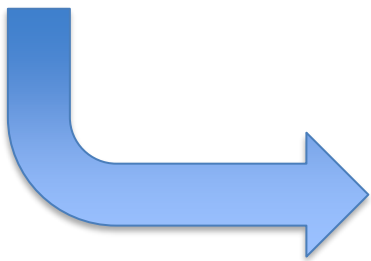


Hoeveel panelen?



BRUXEO

- Het is het geïnjekteerde vermogen dat telt!
 - De panelen produceren nooit de theoretische kWp!
 - NOCT-vermogen (bijna echt) < STC-vermogen (in laboratorium)
 - Verlies gelinkt aan de breedtegraad van België



Maximaal werkelijk vermogen in België: 75% van de Wp!

DONNEES ELECTRIQUES (STC) TSM-405 DE09.08	
Puissance crête- P_{MAX} (Wp)*	405
Tolérance de puissance de sortie- P_{MAX} (W)	0/+5
Tension à puissance maximale- V_{MPP} (V)	34,4
Intensité à puissance maximale- I_{MPP} (A)	11,77
Tension de circuit ouvert- V_{oc} (V)	41,4
Intensité de court-circuit- I_{sc} (A)	12,34
Rendement du module η_m (%)	21,1
DONNEES ELECTRIQUES (NOCT) TSM-405 DE09.08	
Puissance maximale- P_{MAX} (Wp)	306



Hoeveel panelen?

- Vermogensverlies ook gekoppeld aan helling en oriëntatie
 - Verticale positie op het zuiden: verlies van 1/3 van het maximaal vermogen
 - Verlies bij oriëntatie naar het oosten of westen (loodrecht op de opkomende zon, maar minder intens)

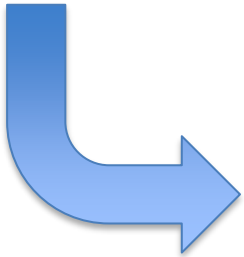
INCLINAISON ORIENTATION	0°	30°	60°	90°
EST	0,93	0,90	0,78	0,55
SUD-EST	0,93	0,96	0,88	0,66
SUD	0,93	1,00	0,91	0,68
SUD-OUEST	0,93	0,96	0,88	0,66
OUEST	0,93	0,90	0,78	0,55





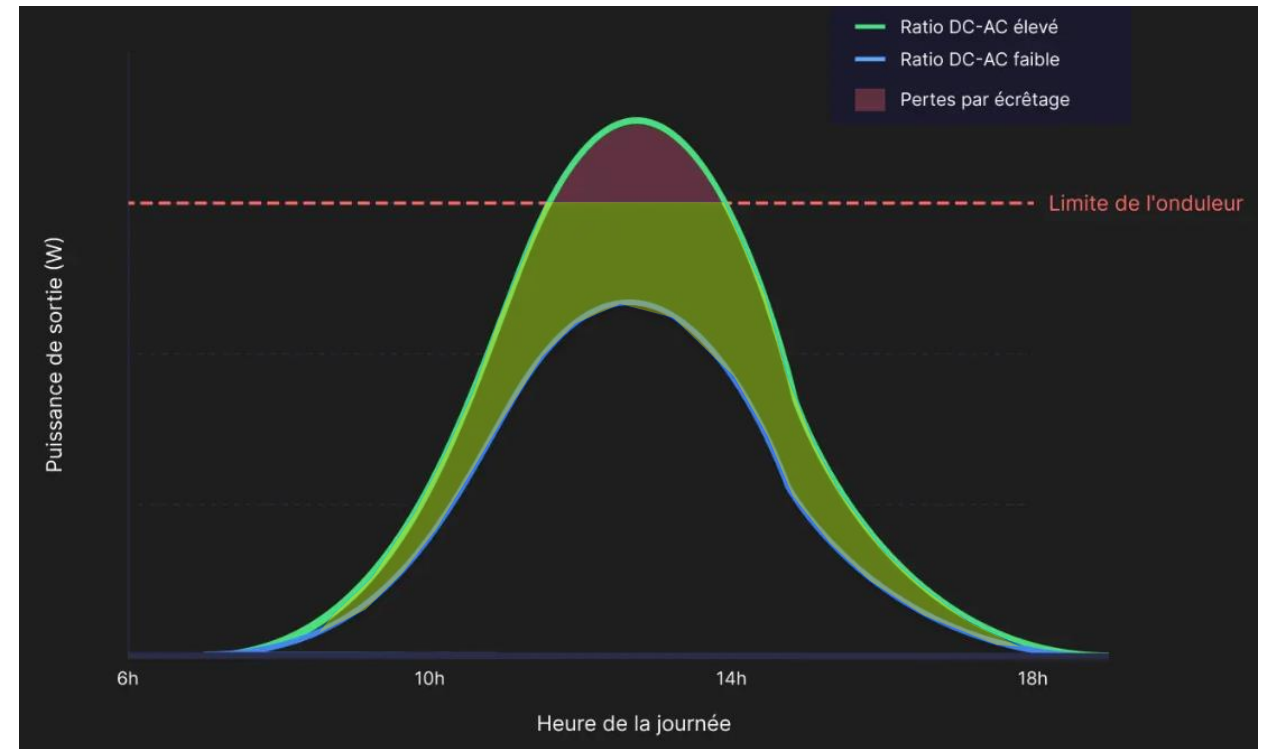
Hoeveel panelen?

- Het is het vermogen van de omvormer dat meetelt voor de 800 watt!



Interessant om de panelen te **overdimensioneren**:

Bijvoorbeeld: 1200 Wp panelen /
800 W omvormer



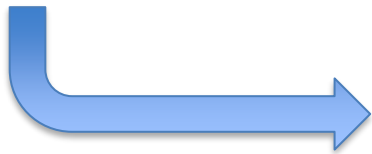
Aftoppen veroorzaakt weinig verlies tijdens piekuren, maar verhoogt het eigen verbruik

Foto: Vesta.eco

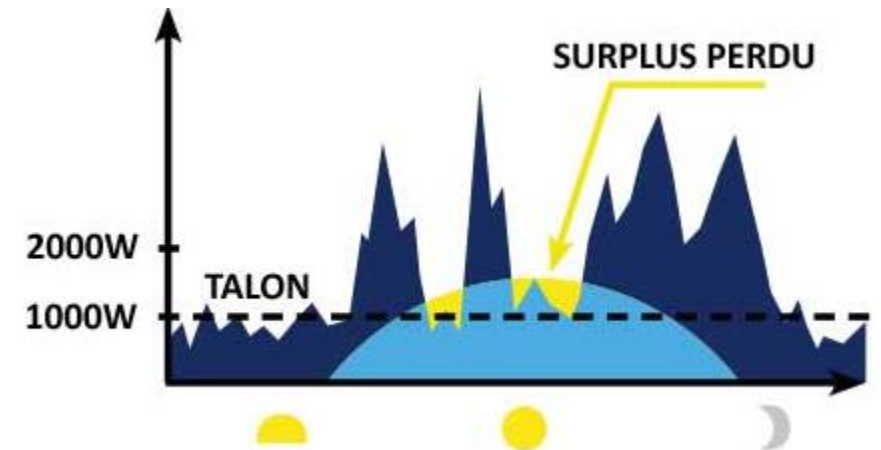


Procedures bij je energieleverancier

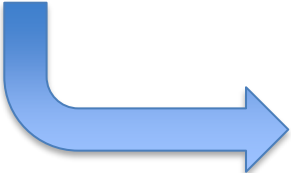
- **Verplichte aangifte bij Sibelga**
 - De meter moet worden vervangen door een slimme meter in twee richtingen
- **Terugkoop van niet-verbruikte elektriciteit**
 - Je leverancier moet je contract aanpassen met een teruglevertarief voor de stroom die je op het net injecteert
- **Groenestroomcertificaten?**
 - NEE, geen groenestroomcertificaten mogelijk!



Deze installaties zijn ontworpen om je basisverbruik per dag zelf te verbruiken



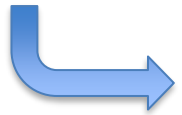


- **Levensduur van het zonnepaneel**
 - Over het algemeen langer dan 25 jaar
 - Productiegarantie van meer dan 80-90% na 20 of 25 jaar
 - Stijve panelen zijn sterker (gehard glas)
 - Gratis recyclen in België via VZW pvcycle.be
 - **Levensduur van de micro-omvormer**
 - Ongeveer 25 jaar (twee keer zo lang als een stringomvormer!)
 - Afhankelijk van de kwaliteit
-  Let op voor oplichters op het internet (Temu, Amazon, Alibaba, Ebay)
- **Verhoogd risico op schade door toegankelijkheid**
 - Schok, val,



Grootte van de panelen

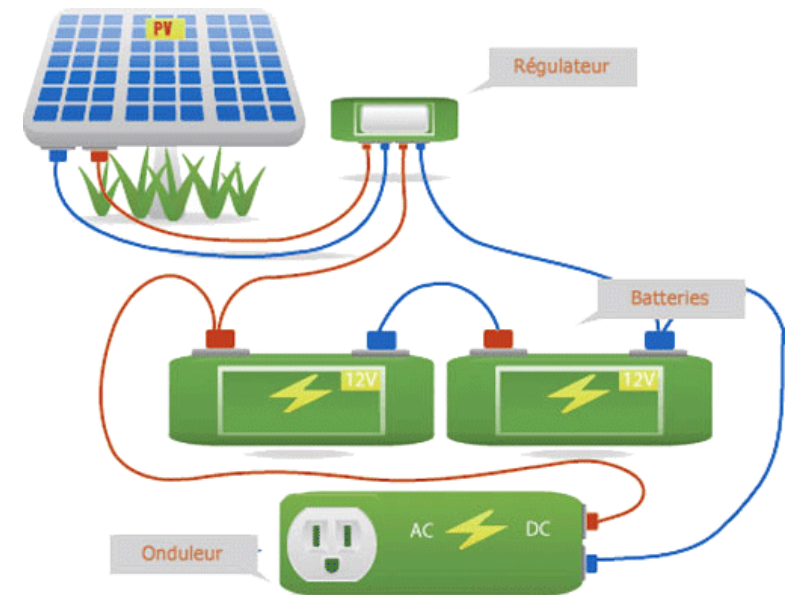
- **Standaardpanelen (60 of 72 cellen)**
 - De klassieke modellen (400-450 Wp) zijn ~1,75 m x ~1,15 m groot
 - De krachtigere modellen (570-700 Wp) zijn langer: 2,3 m (meer cellen)
- **Speciale panelen**
 - Kleiner balkonmodel: bijvoorbeeld 1,27 m x 0,90 m (maar 200 Wp)



Let op: maak een duidelijk onderscheid met zonnepanelen voor op een camping (die niet aan het net gekoppeld zijn en dus geen stroomuitval hebben!)



Foto: Sungoldsolar





Prijzen van kits

- De prijs van panelen is gedaald
 - Panelen zijn verkrijgbaar voor ongeveer € 100
 - Complete kits van 400 watt kosten ongeveer € 300-400
 - Complete balkonkits van 800 watt kosten ongeveer € 500-700
- Sommige landen verkopen ze met 0% btw
 - [In Nederland voor gebruik in privéwoningen](#)

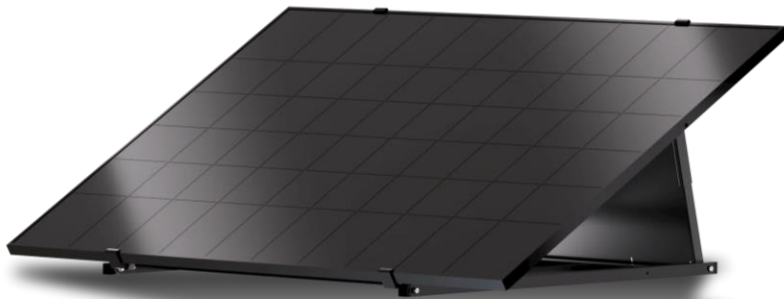
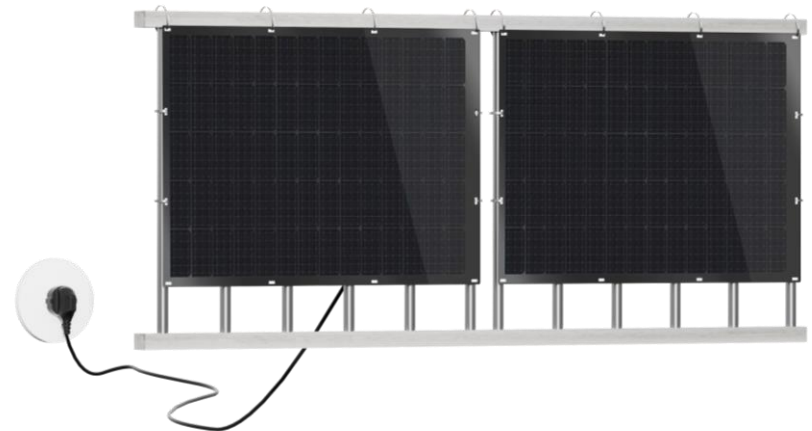


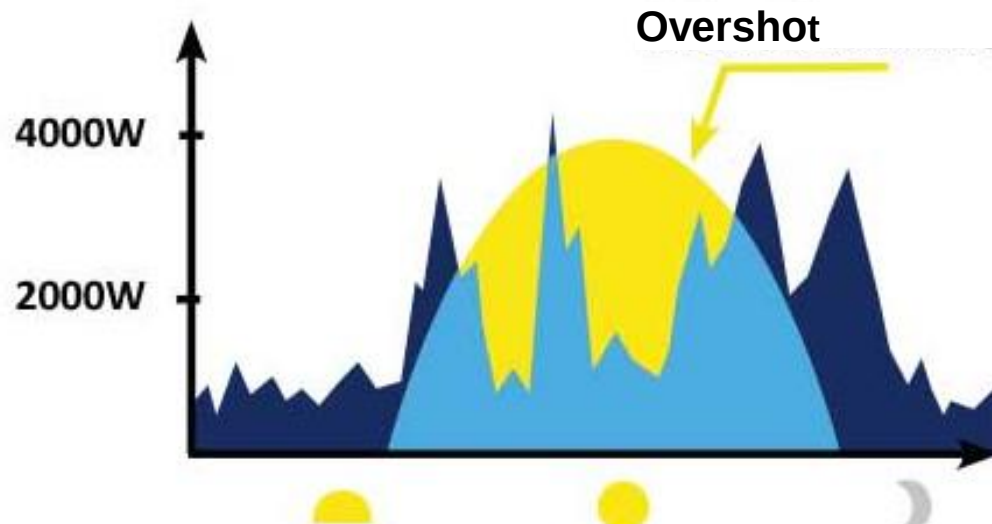
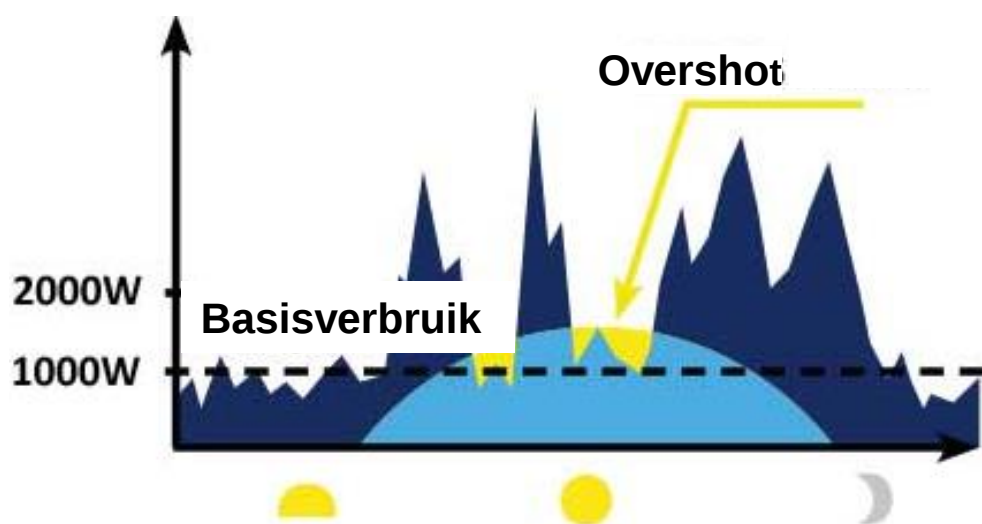
Foto: Solarkit.nl





Wat is het financiële rendement?

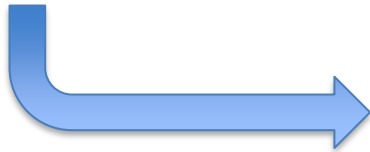
- Rentabiliteit is afhankelijk van de grootte:
 - Streef ernaar zoveel mogelijk van je basisverbruik per dag te verbruiken
 - Vaak bijna 100% zelfverbruik
 - Het overschot is weinig waard (verkocht voor enkele cent/kWh)





Het vermogen van je basisverbruik meten

- **Werkwijze 1: gebaseerd op een typische dag**
 - Lees je elektriciteitsmeter 's ochtends en 's avonds af op een standaard werkdag
 - Deel het dagindexverschil door het aantal uren tussen de metingen
 - Voorbeeld bij BRUXEO op 10/04/2025 11,5 kWh tussen 9.15u en 16.40u = **1,55 kW gemiddeld**
- **Werkwijze 2: gebaseerd op je apparaten**
 - Tel het vermogen op van de apparaten die elke dag worden gebruikt (smartplug)
 - Een voorbeeld van BRUXEO: 10 computers + 10 beeldschermen = **500 W** + 10 tl-lampen 58W = **580W** + wifi + koelkast + telefonie **200W** = Totaal = **minimum 1,28 kW**

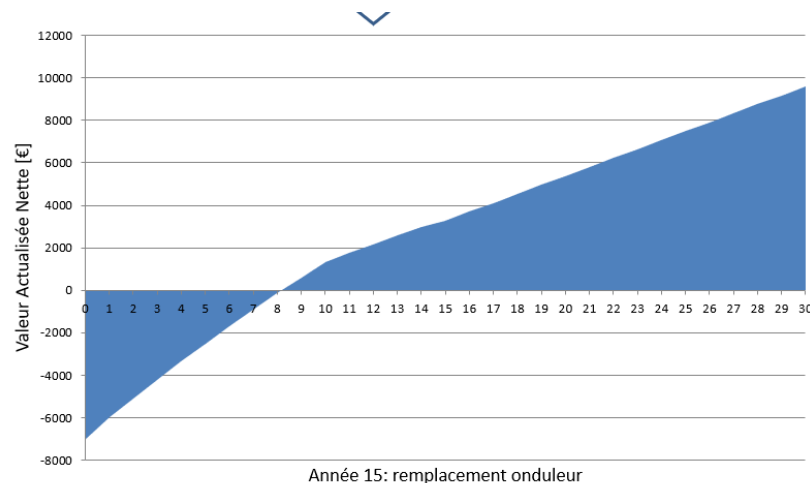


- Grootte van de installatie : idealiter de maximaal toegestane 0,8 kW
- De productie wordt zelf verbruikt (behalve in het WE)!



Wat is het financiële rendement?

- Maximale rentabiliteit bij hoog eigen verbruik (bijv. bij 70%)
 - Kit 800 watt zal minstens 700 kWh/jaar produceren, waarvan 500 kWh voor eigen gebruik is
 - Besparing van 175 euro per jaar voor een investering van ~ 700 euro: TVT = 4 jaar
- Voordeliger dan een volledige installatie:
 - Conventionele installatie door een professional met recht op groenestroomcertificaten



Installatie van 4 KWp = € 7000
50% eigen verbruik
Groenestroomcertificaten
TVT = 7-8 jaar



Met of zonder batterij?

- Er zijn 4 plug & play kits met batterij goedgekeurd in België
 - Alles met 800 Wp panelen
 - Batterijcapaciteit ongeveer 2kWh
 - Extra kosten voor batterij van € 1.000 tot € 1.500



Foto: Allosolar.com

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							12	
LAST UPDATE 11-04-2025	BRAND NAME	ONLY for inverters with Smax (VA) value corrected in 2023 (see remarks in columns AD and AE): transition period for use of old values until 15/09/2023 (date on AREI/RGIE inspection report)		FIRMWARE VERSION	ONLY for units (suitable for) energy storage: Name and reference of the POWER CONTROL SYSTEM		POWER		1-phase or 3-phase	ADDITIONAL CHARACTERISTICS							LIMITATION	
 SYNERGRID reference number (GLVxxx-yy-zzzz)		Name of the product SERIES	REFERENCE of the model / type of the unit		Power control system type EnFluRi	Other power control system	P _{ac,r} rated (active) power (W)	Smax maximum apparent power (VA)		D 3	(–)	D 4.1	D 6.2	D 7.2	()	D 7.1	D 4.3	
																		integrated autom. separation system (only units: 30kVA)
GLV269-03-0001	Anker	Anker SOLIX Solarbank 2 E1600 Pro	A17C1	V1.3.1.0	Anker A17X7		800	800	1-phase	X		X	X	X	X			
GLV035-15-0001	APstorage	EZAC series	EZAC-L	REV 1.0	EZAC-L with meter(Shelly Pro 3EM)		800	800	1-phase	X		X	X	X	X			
GLV035-16-0001	APstorage	EZHI series	EZHI-L	REV 1.0	EZHI-L with meter(Shelly Pro 3EM)		800	800	1-phase	X		X	X	X	X			
GLV120-23-0001	Hoymiles	Microinverter Energy Storage System	MS-A2-FX	V01.01.04	Wireless Smart Meter Shelly Pro 3EM		800	800	1-phase	X		X	X	X	X			



Rentabiliteit met batterij?

- Extra kosten voor batterij moeilijk af te schrijven
 - Overweeg een batterij alleen als je overdag heel weinig verbruikt (faseverschuiving tussen productie en gebruik)
 - De batterij verhoogt het eigen verbruik (dat al hoog is) slechts een beetje
 - Levensduur van de batterij ~ 15 jaar voor LiFeP (moet worden vervangen)
- Rentabiliteit indien eigenverbruik 70% zonder batterij stijgt naar 100% met batterij
 - Kit 800 watt zal minstens 700 kWh/jaar produceren, waarvan ~~500~~ **700** kWh voor eigen gebruik is
 - Besparing van 70 euro per jaar voor een investering van ~ 1000 euro extra: TVT = 14 jaar

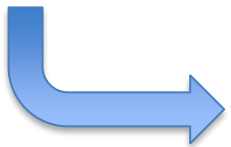
02

Conclusies



Conclusies

- Fotovoltaïsche kits zijn eenvoudig zelf te installeren
- De micro-omvormer moet goedgekeurd zijn in België
- Ze betalen zichzelf heel snel terug (~4 jaar)
- Weinig formaliteiten vereist (Sibelga en mogelijk stedenbouw)
- Het vermogen is beperkt tot 800 watt injectie van de omvormer
- Overdimensionering van het Wp-vermogen van de panelen/omvormer wordt aanbevolen
- Deze kits zijn bedoeld om te produceren voor eigen verbruik op basis van het basisverbruik zelf
- Het toevoegen van een plug-and-play batterij is zelden kosteneffectief



Overweeg de alternatieven :

- Een grotere fotovoltaïsche installatie
- Energie gemeenschap



ENERGY
advisors



Informatie en inschrijving voor onze diensten en nieuwsbrief

<https://energie.bruxeo.be/nl/energie-project>

energie@bruxeo.be

02/210 53 09

07

Vragen?