

Stroom op je dak

Photo-Voltaïsche installaties (PV-installaties)



Stroom op je dak

Inhoud

Een vraag ? na de presentatie graag ...

- Zonne-energie
- De kern van het verhaal
- Een volledige installatie (schematisch)
- Welke panelen kiezen ?
- Welke omvormer ?
- Oriëntatie, hellingsgraad dak
- Hoeveel kWh per jaar produceert mijn installatie ?
- Opslag van energie ? Prosumentarief ...
- Rendabel ? en de terugverdientijd.
 - Garanties .. garantieperiodes
 - Installatie in praktijk (t.e.m. keuring, melding Netbeheerder ...)
 - Addertjes ?
meteropname, veranderen van leverancier, netvergoeding, hoeveel % van mijn consumptie produceer ik zelf ? ...)



(Een beetje) fysica ...

Vermogen (P) wordt uitgedrukt in W (Watt) of kW (kiloWatt)

Als dat vermogen gedurende een bepaalde tijd wordt uitgeoefend ... dan spreken we over energie

Energie (E) is het vermogen x de tijd => kWh (kiloWattuur) >> elektriciteitsmeter



Een elektrische bijverwarming ...

- met een vermogen van 2000 W (zie etiket)
- verbruikt in 1 uur ... 2000 Wh aan energie = 2 kWh (~ 0,5 €)



2000 W



Zonne-energie !

In België ... bij wolkenloze hemel ... levert de zon ...

... ~ **1 kW/m²** aan “**vermogen**” (loodrecht gemeten instraling !!)

Maar we hebben niet alleen volle zon in ons land; er is ook veel diffuus licht (weerkaatst tegen de wolken of gesluierd licht).

Alle licht **per jaar** samen (volle zon en diffuus) levert ons

± **1050 kWh/m²** ... aan “**energie**”

~ het equivalent van 1050 uur volle zon (à 1 kW/m²)



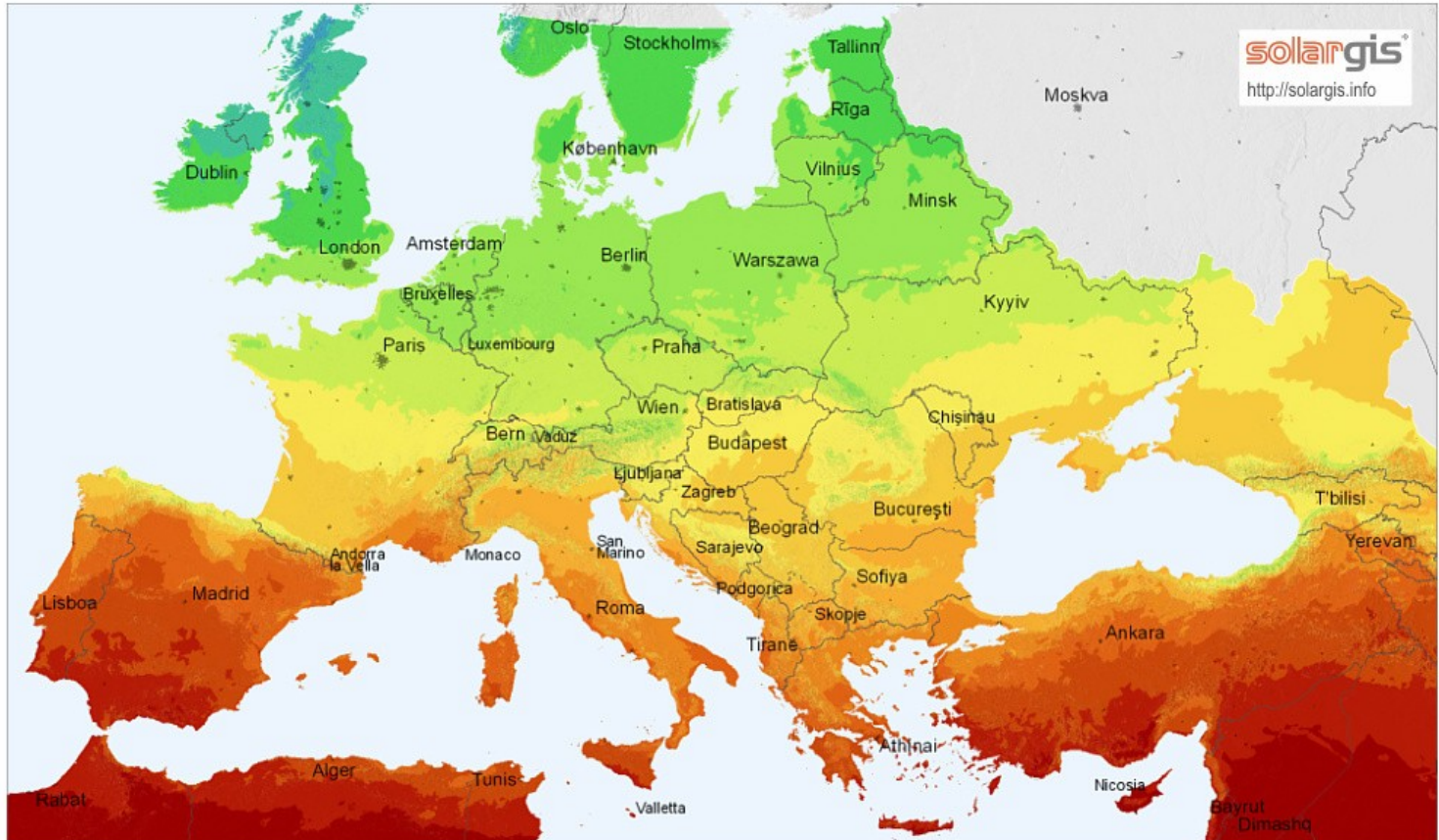
kwb eensgezind

Bron ==> KMI : <http://remotesensing.oma.be/en/3372032-Solar+map+benelux.html>

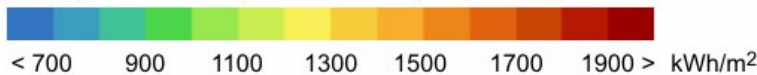
Zonne-energie !

Global horizontal irradiation

Europe



Average annual sum (4/2004 - 3/2010)



0 250 500 km

© 2011 GeoModel Solar s.r.o.

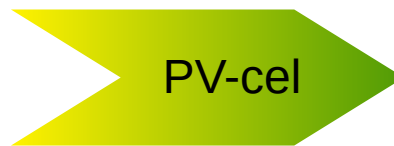


kwb

Photovoltaïsch effect

... het proces van het direct omzetten van zonlicht in elektriciteit ...

(ontdekking in 1839 : Franse natuurkundige Alexandre-Edmond Becquerel)



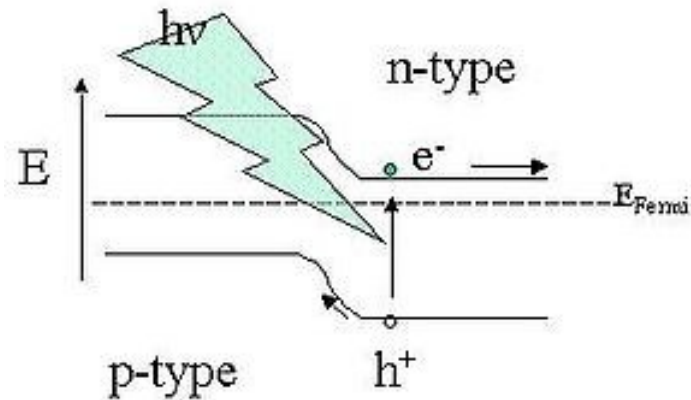
... door photovoltaïsche cellen



Photovoltaïsche cel

is een diode (halfgeleider) !

heel dunne laagjes n- en p-type halfgeleidend materiaal (Si) die op elkaar liggen
(grensvlak noemen we een "junction" of "voeg")



Wanneer we de beide zijden uitwendig verbinden met een geleider ... vloeit er een stroom !

Nullastspanning : $V_{oc} \sim 0,6 \text{ à } 0,7 \text{ V}$



Photovoltaïsche cel

Technische inblik

Licht valt op de bovenste laag, waarbij de fotonen (lichtdeeltjes) een elektron vrijmaken uit het bovenste silicium. Dit elektron wordt direct opgevangen in de onderliggende laag silicium. Tussen de twee lagen silicium is dan een spanningsverschil ontstaan waarbij de onderste laag een negatieve lading heeft ten opzichte van de bovenste laag.

Zonder de “junction” wordt dat snel ongedaan gemaakt waarbij warmte vrijkomt (vernietiging).

In de buurt van de voeg kunnen de ladingsdragers ruimtelijk van elkaar gescheiden raken (geen vernietiging dus) en komt de opgeslagen energie ter beschikking als elektrische energie in plaats van als warmte ...



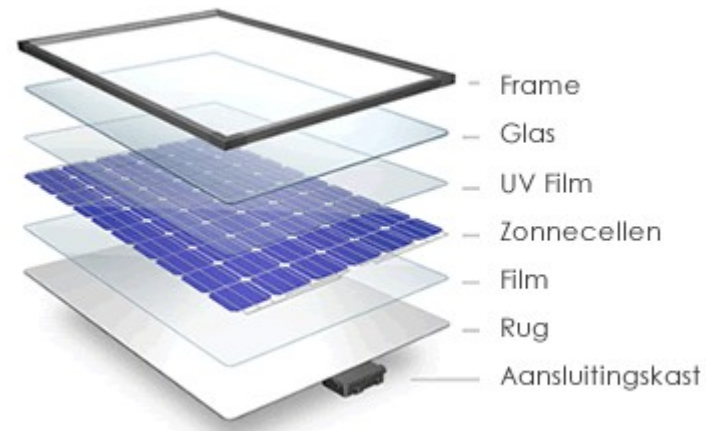
Zonnepaneel

Wat is een zonnepaneel ?

=> een aantal serie-geschakelde PV-cellen !

60 à 96 PV-cellen in serie ...

... ~ 35 à 65 Volt gelijkspanning



Omvormer

Taak ?

De gelijkspanning (-stroom) van de zonnepanelen omzetten naar 230 Volt wisselspanning met frequentie 50 Hz ...

... overeenkomstig het elektriciteitsnet.



Hoe groot is de omvormer ongeveer ?

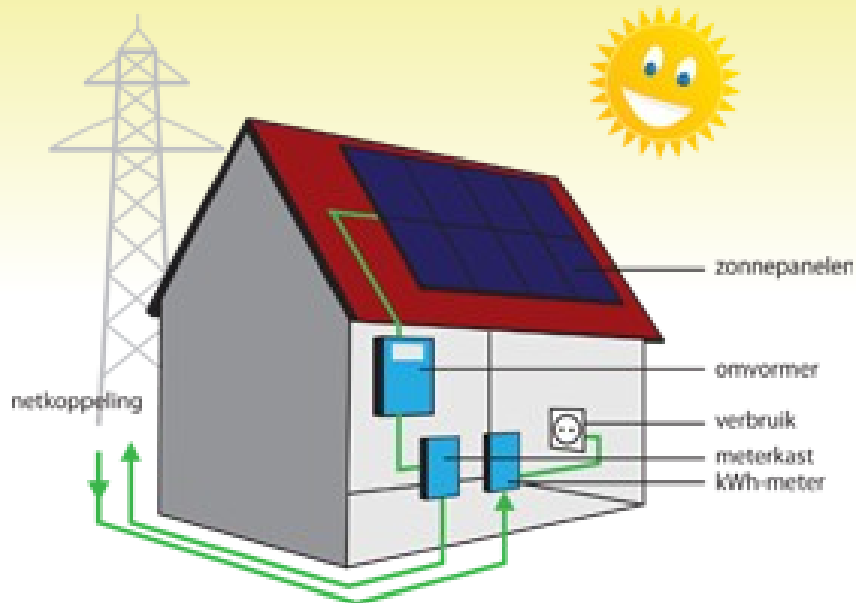
B X H X D

40 X 30 X 10 (cm)



solar**edge**
architects of energy™

Volledige PV-installatie



1. Zonnepanelen ... op het dak
2. Omvormer ... ergens in huis
(zolder, kelder ...)
3. Zekeringenkast
4. kWh meter
5. Verbruikspunten ...
(stopkontakten, verlichting ...)
6. Netkoppeling

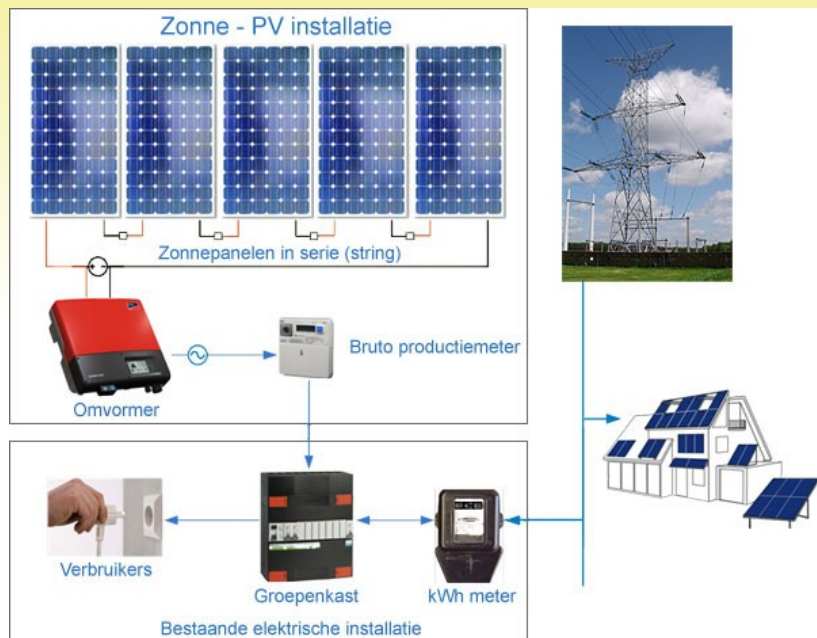


Zekeringenkast



kWh meter

Aansluiting op de installatie ?



Hoe wordt de omvormer aangesloten op de bestaande binnenhuis-installatie ?

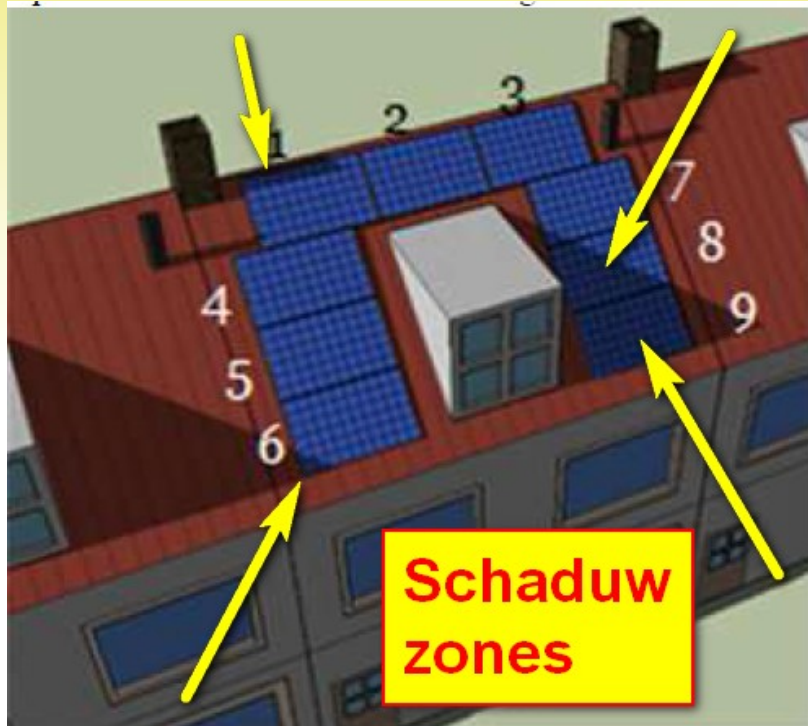
- Puur technisch zou men een omvormer gewoon op een stopkontakt kunnen aansluiten ... en klaar !
- **Maar dat kan potentieel gevaarlijk zijn !** Een verbruiker op dezelfde stroomkring zou de stroom van de PV-installatie kunnen optellen met de stroom van het net en dus meer stroom gebruiken dan de bekabeling aankan ... en dan riskeren we brand

We sluiten de PV-installatie aan in de zekeringenkast met een eigen zekering ...

een aparte stroomkabel van de omvormer naar de kast !



Schaduwzones op het dak ?



PV-cellen op een paneel worden serie geschakeld ...

Zonnepanelen worden ook serie geschakeld ...

Vergelijk dit met een span paarden ... als één paard mank loopt, dan trekt dit paard niet langer, maar dan zal dit paard het hele span ophouden (of stilleggen)...

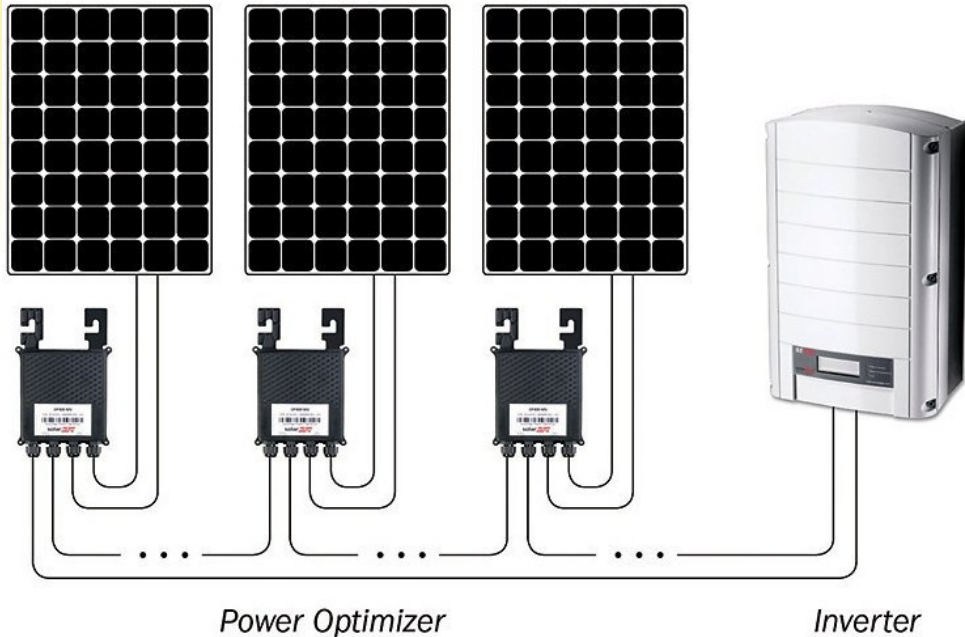
Oplossing : elementen die vertragend werken moeten (tijdelijk) uitgeschakeld worden (bypass !)

- Op het paneel zelf “bypassen” we met bypass-diodes ...
- **Tussen de panelen kunnen we “optimizers” gebruiken**



Schaduwzones ? => optimizers

SolarEdge System



Een Power Optimizer is een klein computertje dat achter elk zonnepaneel wordt geplaatst en de opbrengst per zonnepaneel meet en optimaliseert.

Power Optimizers werken samen met een speciale **Omvormer**.

Met optimizers worden niet de panelen in serie geschakeld maar wèl de optimizers !



Welke zonnepanelen kiezen ?

Vergelijk op basis van

- Rendement
- Productgarantie (~ klassieke)
- Vermogensgarantie (tijd)
- Temperatuurscoëfficiënt (Pmax)
- Tolerantie (Power tolerance)
- Certificaten
- Prijs ●

Verkoper /
installateur



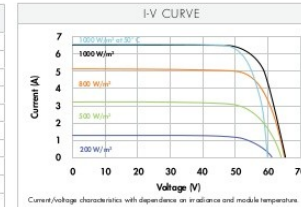
Technische Datasheet

SUNPOWER

E20/333 and E20/327 SOLAR PANELS

MODELS: SPR-333NE-WHT-D, SPR-327NE-WHT-D

ELECTRICAL DATA		Measured at Standard Test Conditions (STC): Irradiance 1000W/m ² , Air Mass 1.5, and Cell Temperature 25°C	
Nominal Power (±5%/0%)	P _{nom}	333 W	327 W
Cell Efficiency	η	22.8%	22.5%
Panel Efficiency	η _p	20.4%	20.1%
Rated Voltage	V _{mpp}	54.7 V	54.7 V
Rated Current	I _{mpp}	6.09 A	5.98 A
Open-Circuit Voltage	V _{oc}	65.3 V	64.9 V
Short-Circuit Voltage	I _{sc}	6.46 A	6.46 A
Maximum System Voltage	EC	1000 V	1000 V
Temperature Coefficients	Power (P)	-0.38%/K	
	Voltage (V _{oc})	-1.76 mV/K	
NOCT	Temperature	45°C ±2°C	
	Current (I _{sc})	3.5mA /K	
Series Fuse Rating		20 A	
Limiting Reverse Current (3 strings)	I _r	16.2 A	
Grounding		Positive grounding not required	



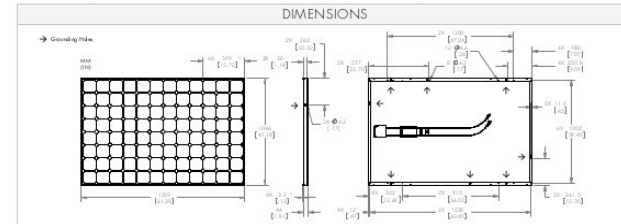
Current/voltage characteristics with dependence on irradiance and module temperature.

ELECTRICAL DATA		Measured at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT): Irradiance 800W/m ² , 20°C, and 1 m/s	
Nominal Power	P _{nom}	247 W	243 W
Rated Voltage	V _{mpp}	50.4 V	50.4 V
Rated Current	I _{mpp}	4.91 A	4.82 A
Open-Circuit Voltage	V _{oc}	61.2 V	60.8 V
Short-Circuit Voltage	I _{sc}	5.22 A	5.22 A

TESTED OPERATING CONDITIONS	
Temperature	-40°C to +85°C
Max load	550 kg/m ² (5.400 Pa), front (e.g. snow) w/ specified mounting configurations
	245 kg/m ² (2.400 Pa) front and back (e.g. wind)
Imped Resistance	Hal: 25 mm at 23 m/s

MECHANICAL DATA	
Cells	96 SunPower Maxeon™ cells
Front Glass	High transmission tempered glass with anti-reflective (AR) coating
Junction Box	IP65 rated with 3 bypass diodes
	32 x 155 x 128 mm
Output Cables	1000 mm cables / Multi-Contact (MCA) connectors
Frame	Anodized aluminum alloy type 6063 (black)
Weight	18.6 kg

WARRANTIES AND CERTIFICATIONS	
Warranties	25-year limited power warranty
	10-year limited product warranty
Certifications	IEC 61215 Ed. 2, IEC 61730 (SCL)



Please read safety and installation instructions before using this product, visit sunpowercorp.com for more details.

© 2011 SunPower Corporation. SUNPOWER, the SunPower logo, and THE WORLD'S STANDARD FOR SOLAR, and MAXEON are trademarks or registered trademarks of SunPower Corporation in the US and other countries as well. All Rights Reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

sunpowercorp.com
Document #01165183 Rev 5 / A4, EN

© 1/10

Types zonnepanelen

Rendement : hoeveel meer/minder stroom haalt u uit het zelfde zonlicht (varieert van 15 tot 21 %)

- Het vermogen van een zonnepaneel wordt uitgedrukt in Wattpiek (Wp).
- Wattpiek is de productie van 1 Watt onder STC (Standaard Test Condities, 25°C – 1kW/m² – AM 1,5) (AM is air mass, luchtmassa, een maat voor de relatieve lengte van de lichtweg door de atmosfeer)
- Piekvermogens van panelen variëren van **250 Wp tot 345 Wp**

Productgarantie : garantie op het paneel ~ van 10 tot 25 jaar (merkafhankelijk)

Vermogensgarantie : elk jaar verliezen panelen een beetje van hun vermogen, van 0,7% tot 0,5% per jaar voor de betere.

Temperatuurscoëfficiënt (Pmax): metingen gebeuren in Standaard Test Condities . Bij hogere temperatuur vermindert het rendement; bij een goed paneel ligt de Pmax onder de 0,50 % per graad C; de beste panelen hebben een Pmax rond 0,38 % per graad.

Tolerantie (Power Tolerance) : het echte piekvermogen (Wp) van een paneel kan in praktijk een beetje afwijken van het aangekondigd vermogen... dit moet echter binnen de vermelde grenzen blijven (voorbeeld tussen -5% en +5%). De goede panelen hebben alleen een positieve afwijking van bijvoorbeeld 0% tot +5% en leveren altijd minstens het aangekondigd vermogen.



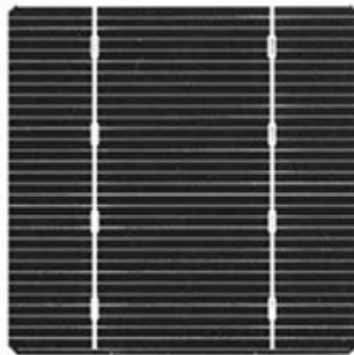
Types zonnepanelen

Mono-kristallijne panelen hebben een iets hoger rendement en presteren beter bij direct zonlicht. De kwaliteit is wat beter en ze zijn meestal wat duurder.

Poly-kristallijne panelen hebben dus een iets lager rendement (kan goed gemaakt worden bij een groter dakoppervlakte), presteren iets beter bij diffuus licht (lichte bewolking). De prijs ligt wat lager.

Gezien er in ons land veel diffuus licht en direct zonlicht is, en er voldoende andere technische gegevens bestaan om mee te vergelijken ... lijkt het mij niet interessant om hier veel aandacht aan te besteden.

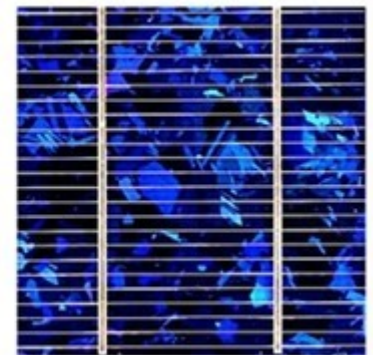
Mono



Poly



Poly (ouder)



Types zonnepanelen

Tier systeem : er bestaan wel honderden merken (fabrikanten) van zonnepanelen; er werd dan ook een (niet-officiële) rangschikking gemaakt om te beoordelen ...

Een **Tier 1** zonnepanelen-producent is verticaal geïntegreerd. Dit betekent dat alle stappen in het productieproces, materialen, montage ... allemaal binnenin het bedrijf worden gedaan. Dit zijn ook de merken welke innovatie brengen in de zonnepanelen sector via hun eigen Research & Development, denk maar aan Sunpower, Trina Solar of SolarCity. Een andere criteria is dat deze bedrijven minstens 5 jaar bestaan.

Een **Tier 2** zonnepanelen-producent is een jonger bedrijf dat sommige onderdelen aankoopt van Tier 1 merken. In de productie is niet alles volautomatisch, waardoor de kans op productiefouten hoger ligt. Ook wordt er hier minder geïnvesteerd in eigen research.

Bij een **Tier 3** zonnepanelen-producent gebeurt de meeste arbeid manueel. Deze merken hebben meestal maar een paar jaren ervaring en zijn meestal bij de eersten om failliet te gaan wanneer er zich grotere veranderingen voordoen in de zonnepanelen wereld.

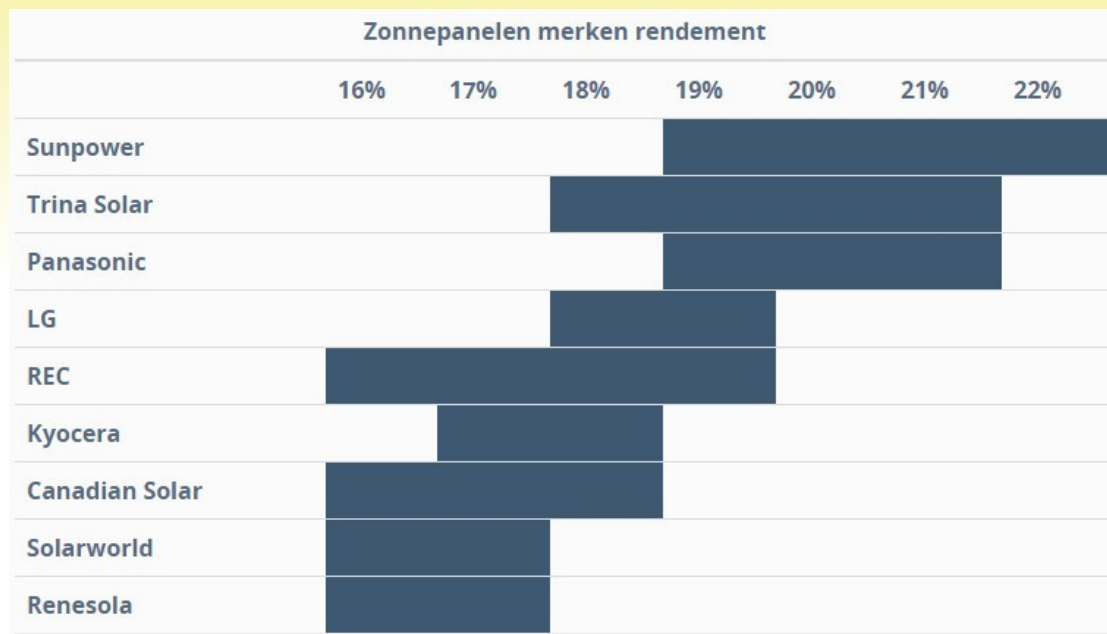
Het is verstandig een installatie alleen op basis van Tier 1 merken te laten uitvoeren !



Tier 1 panelen

Merken Tier 1 :

- Sunpower
- LG
- Panasonic
- BenQ
- Trina Solar
- Kyocera
- ET Solar
- Canadian Solar
- Yingly
- Hanwa Q Cells
- Risen Energy
- First Solar
- REC



Het is verstandig een installatie alleen op basis van Tier 1 merken te laten uitvoeren !



Welke omvormer ?

- **Vermogen v.d. omvormer** : afgestemd op het vermogen van de panelen (W_p) .. maar ..
 - Niet altijd ideale omstandigheden (licht) en dus niet altijd volle vermogen
 - Prosumentarief (cf later) berekend op vermogen omvormer

==> onderdimensioneren (binnen technische limieten) evt. tot -20 % van de panelen
- **Liefst zonder transformator** : hoger rendement ... tegenwoordig de meeste types.
- **Schaduwzones op het dak** ? ==> omvormer met optimizers (Solaredge, Enphase ..)
- **Geluid** : een omvormer met lager rendement produceert meer warmte en wordt gekoeld met een ventilator
- **Monitoring** : uitlezen van de gegevens van uw productie kan op het toestel zelf, via USB (niet praktisch) of via Internet (data > over Internet naar server v. fabrikant // App !).
- **Garantie** : 5 jaar, 10 jaar, 12 jaar met uitbreiding tot 20 of 25 jaar (betere merken)



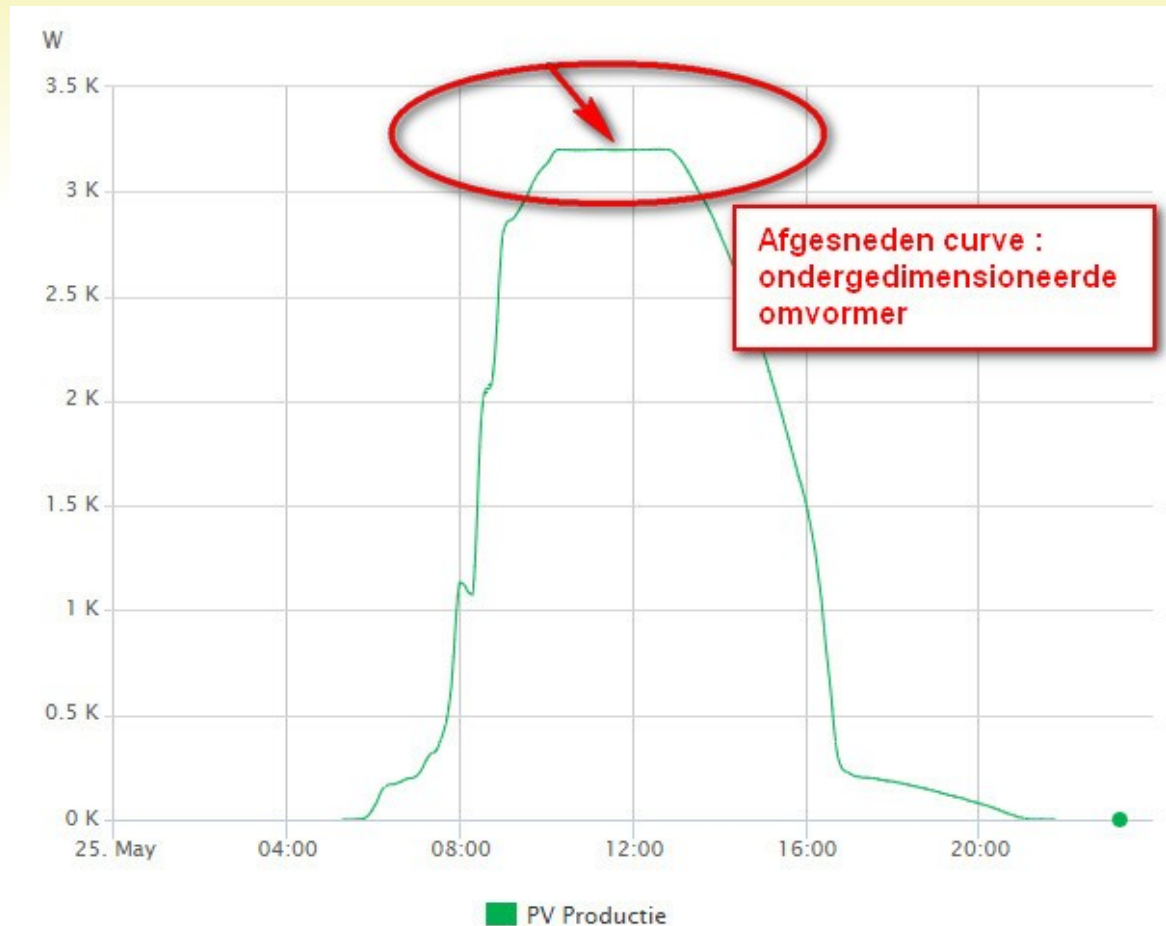
Betere merken ? Enkele voorbeelden ...

SolarEdge, SMA, Mastervolt, ABB/powerOne



Onder-dimensioneren

vermogen omvormer kleiner dan vermogen zonnepanelen !!



Oriëntatie en hellingsgraad

Ideale omstandigheden : panelen loodrecht op de zonnestralen !

In praktijk : stand van de zon verandert in de loop van de dag en met de seizoenen en de panelen liggen uiteraard vast (in de meeste gevallen toch).

Vaste installatie “grootste opbrengst” met:

- Dakhellingsgraad van 36° – 38°
- Oriëntatie van het dak : gericht op het zuiden

Wat als je panelen afwijken van de situatie hierboven ?

... dan gaan we het rendementsverlies bepalen met een

“ instralingsdiagram “



Instralingsdiagram

De gekleurde zones geven ons het rendement (% in wit)

Het **snijpunt** van de cirkel van de dakhelling (40°) met de lijn van de oriëntatie (ZuidOosten) toont ons de witte stip.

De stip ligt ergens rond de 94% t.o.v. het "ideale"

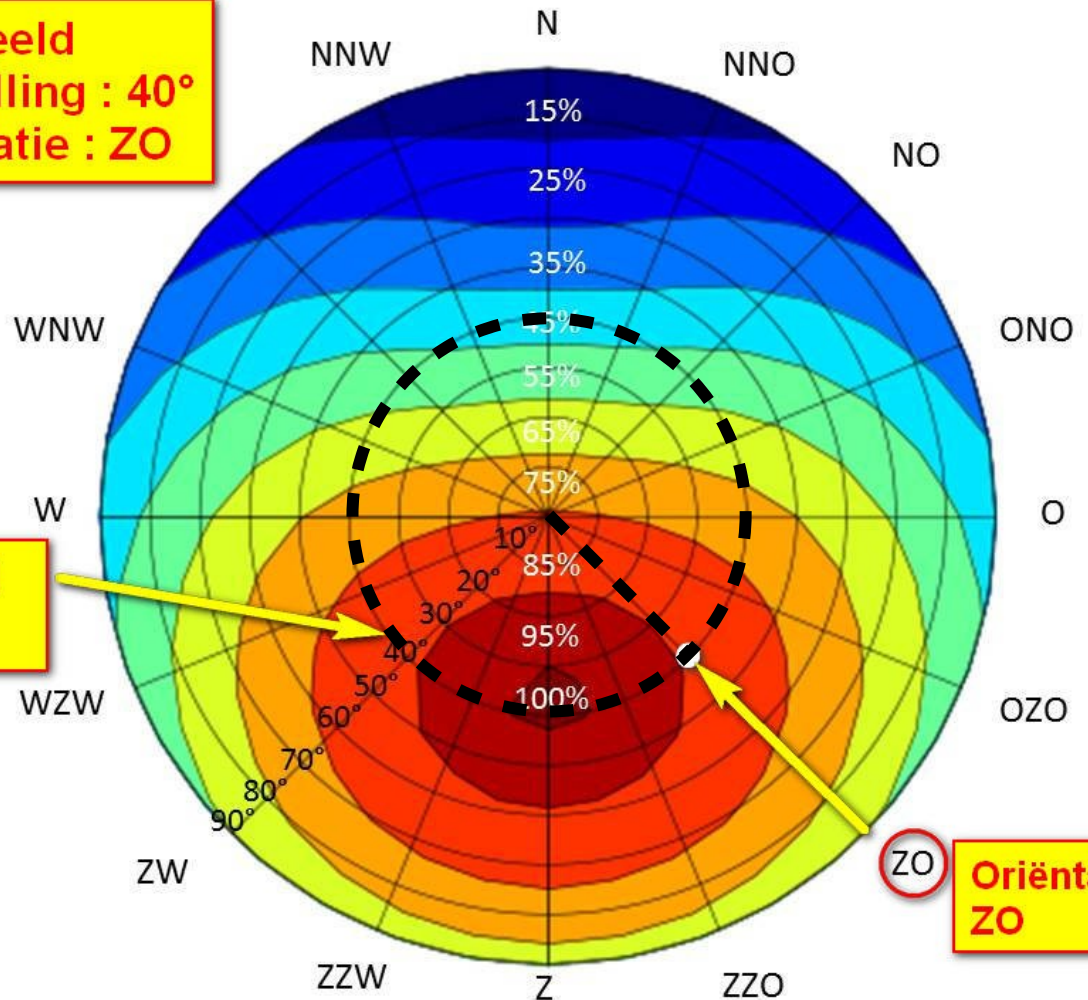
OZO en 50° geeft 85%



kwb eensgezins

Voorbeeld
Dakhelling : 40°
Oriëntatie : ZO

Cirkel
40°



Oriëntatie
ZO

Zonnekaart (oriëntatie)

<https://www.energiesparen.be/zonnekaart>



Pauze



Zonnepanelen

Inhoud

Een vraag ? na de presentatie graag ...

- Zonne-energie
- De kern van het verhaal
- Een volledige installatie (schematisch)
- Welke panelen kiezen ?
- Welke omvormer ?
- Oriëntatie, hellingsgraad dak
- Hoeveel kWh per jaar produceert mijn installatie ?
- Opslag van energie ? Prosumentarief ...
- Rendabel ? en de terugverdientijd.
 - Garanties .. garantieperiodes
 - Installatie in praktijk (t.e.m. keuring, melding Netbeheerder ...)
 - Addertjes ?
meteropname, veranderen van leverancier, netvergoeding,
hoeveel % van mijn consumptie produceer ik zelf ? ...)



Hoeveel kWh per jaar ?

Hoeveel elektrische energie produceert mijn installatie per jaar ?

- **Een berekening op basis van datasheet, schatting en gemiddeldes !**
(blijkt toch behoorlijk accuraat in praktijk)
- **zon-instraling** (cf slide 3) een gemiddelde hoeveelheid zonne-energie per jaar per m² (geografisch verschillend).

Zon-instraling per jaar ...

België : 1050 kWh/m²

Groenland : 750 kWh/m²

Spanje : 1500 kWh/m²

Israël : 2000 kWh/m²



Hoeveel kWh per jaar ?

Hoeveel elektrische energie produceert mijn installatie per jaar ?
Afhankelijk van :

- **Totaal piekvermogen (kWp) van de panelen** (Watt-piek, zie datasheet)
- **Rendement van de omvormer** (zie documentatie/datasheet)
- **Rendement(-verlies) t.o.v. beste oriëntatie** (met kompas) en dak-hellingsgraad
- **Jaarlijkse zon-instraling** (geografisch)

~ **Vermogen panelen** (Watt-piek) **X rendement** (omvormer) **X rendement** (helling/oriëntatie) **X zon-instraling**

praktijkvoorbeeld : 12 panelen à 327 Wp = 3924 Wp => 3,924 kWp
Dak op het ZO met helling 40° => 94% van "ideale ~ 37° Z"
Omvormer met rendement van 98,8% => 98,8%
België met zon-energie van 1050 kWh/m²/jaar => ~ 1050 uur volle zon/jaar

3,924 kWp x 98,8% x 94% x 1050 h/jaar

==> **verwachte jaaropbrengst ~ 3.826 kWh**



Opslag van Energie

Kunnen we (voldoende) energie opslaan in batterijen ?

Voldoende ? d.w.z. om “off-grid” te gaan (= los van het net !)

Op momenten dat we meer produceren dan consumeren zouden we de overtollige stroomproductie kunnen opslaan in een thuis-batterij ...

Hoeveel is voldoende ? Hou rekening met een opslag van 80% van je verbruik voor een bepaalde periode ...

een gezin van 4 personen gebruikt gemiddeld 4000 kWh per jaar ~ 11 kWh per dag.
In de winter, bij 3 opeenvolgende dagen met weinig zonlicht, zouden we dan een batterij van

11 kWh/dag X 80% X 3 dagen = 26,3 kWh

==> 2 “Powerwall”-accu’s van 14 kWh (TESLA)

Installatieprijs anno 2018 : **13.500,00 €**



Op het moment van opstellen van deze presentatie (april 2018) zijn thuis-batterijen niet economisch rendabel (in België) !

Opslag van Energie

Wat met ons tijdelijk teveel (en tekort) aan energie ?

Terugdraaiende teller !

Wanneer u meer verbruikt dan u produceert (vb 's avonds, regendag) ...
... dan draait de teller gewoon vooruit zoals anders

Wanneer u meer produceert dan u nodig hebt (vb op een zonnige dag) ...
... dan draait de teller achteruit

Bij een meter-opname betaalt u alleen het positieve verschil

- Meer verbruikt dan geproduceerd ? U betaalt per kWh ... ~ 26 à 27 €ct
- Teveel geproduceerd ? **U bent uw overtollige productie kwijt !**

Symbool van **NIET**-terugdraaiende teller



Staat op de teller
(of niet !)



Meter-opname ?

- Bij verandering van teller (eigen aanvraag ... vb dag/nacht)
- Bij verandering van leverancier
- Jaarlijks !

Prosumementarief

Het elektriciteitsnet wordt dus gezien als “tijdelijke opslag” ... en daar wordt voor betaald !

PROSUMEMENTARIEF

Elk jaar betaalt een eigenaar van een PV-installatie het prosumementarief

~ 85 €/kW ~ vermogen van de omvormer (los van de echte productie !)

Voorbeeld : een installatie van 3924 Wp (panelen) met een omvormer van **3 kW**

==> **3 X 85 € = 255 €** (anno 2020, gemiddeld prosumementarief)



Dit heeft niets te maken met de Vlaamse energiehelling (~ Turteltaks)

Afgeschaft sinds 01 januari 2018

Enkelvoudige meter $\leq \Rightarrow$ Dag/nacht

Stel : u hebt een PV-installatie en gaat overdag werken

Dan gaat u op weekdays teveel energie produceren en in het net injecteren (terugdraaiende teller)...

... en u gaat 's avonds en in het weekend consumeren.

Met een dag/nacht teller gaat u de dagteller hoofdzakelijk terugdraaien en de nachtteller vooruit draaien

Het teveel op de dagteller bent u kwijt bij de meteropname ... en u betaalt voor het positieve verschil op de nachtteller !



In bovenstaand geval is een enkelvoudig tarief sterk aangeraden !

Verhoogt ook uw comfort

Rendabel ?

Voorbeeld : gezin zonder PV-installatie en een gezin met ...

- Een gezin van 4 personen
- Jaarlijkse behoefte van 4000 kWh
- Dak met helling 40° gericht op het zuiden
- Hebben een teller met dag/nacht tarief (verbruik 1/3 dag 2/3 nacht)
- Kostprijs energie (anno 2020 : 880,00 € (één jaar) cf V-test op VREG.be

- ♦ Installeren een PV-installatie van **4251 Wp** (13 panelen Sunpower E20 à 327 Wp)
- ♦ Met een omvormer van **3,5 kW** (Solar Edge SE 3500 HD wave met optimizers, ondergedimensioneerd !)
- ♦ Prosumementarief : 3,5 x 85€ ==> **297,50 € / jaar**
- ♦ Produceren de volledige consumptie zelf !

Kostprijs installatie : **7.000€** (BTW 6% incl., offerte maart 2018)

Wanneer heeft dit gezin de installatie terugverdiend ?



Terugverdientijd

Cumulatieve kost ~
goedkoopste uit V-Test

Na ~ 10 jaar is de
installatie
terugverdiend

Na 25 jaar winst van
13.750 €

Kostprijs 4000 Kwh / jaar	stroomkost	som	Kost PV	som	na
	klassiek	klassiek	+ prosumenten	PV	jaar
dag/nacht 1/3 2/3					
880,00 €	880,00 €	880,00 €	7.297,50 €	7.297,50 €	1
	897,60 €	1.777,60 €	297,50 €	7.595,00 €	2
jaarlijkse verhoging	915,55 €	2.693,15 €	297,50 €	7.892,50 €	3
stroomkost van 2 %	933,86 €	3.627,02 €	297,50 €	8.190,00 €	4
	952,54 €	4.579,56 €	297,50 €	8.487,50 €	5
	971,59 €	5.551,15 €	297,50 €	8.785,00 €	6
	991,02 €	6.542,17 €	297,50 €	9.082,50 €	7
	1.010,84 €	7.553,01 €	297,50 €	9.380,00 €	8
	1.031,06 €	8.584,07 €	297,50 €	9.677,50 €	9
	1.051,68 €	9.635,75 €	297,50 €	9.975,00 €	10
	1.072,72 €	10.708,47 €	297,50 €	10.272,50 €	11
	1.094,17 €	11.802,64 €	297,50 €	10.570,00 €	12
	1.116,05 €	12.918,69 €	297,50 €	10.867,50 €	13
	1.138,37 €	14.057,07 €	297,50 €	11.165,00 €	14
	1.161,14 €	15.218,21 €	297,50 €	11.462,50 €	15
	1.184,36 €	16.402,57 €	297,50 €	11.760,00 €	16
	1.208,05 €	17.610,62 €	297,50 €	12.057,50 €	17
	1.232,21 €	18.842,83 €	297,50 €	12.355,00 €	18
	1.256,86 €	20.099,69 €	297,50 €	12.652,50 €	19
	1.281,99 €	21.381,69 €	297,50 €	12.950,00 €	20
	1.307,63 €	22.689,32 €	297,50 €	13.247,50 €	21
	1.333,79 €	24.023,11 €	297,50 €	13.545,00 €	22
	1.360,46 €	25.383,57 €	297,50 €	13.842,50 €	23
	1.387,67 €	26.771,24 €	297,50 €	14.140,00 €	24
	1.415,42 €	28.186,66 €	297,50 €	14.437,50 €	25



Garantie

Veel installateurs pakken uit met 25 jaar garantie in hun reclame ... maar ...

- **Zonnepanelen-garantie** : fabrikant van de panelen (merkafhankelijk 10 – 25 jaar)
- **Vermogensgarantie** : fabrikant van de panelen (**standaard 25 jaar** – verschillende degradaties)
- **Omvormer garantie** : fabrikant omvormer (5 – 12 jaar, soms uitbreidbaar tegen meerprijs)
- **Garantie op de werken** : installateur (meestal 2 – 5 jaar)

Een paneel-rendement onder de 80 % wordt gezien als het falen van een paneel

De meeste Tier 1 panelen hebben garantie van 10 à 15 jaar

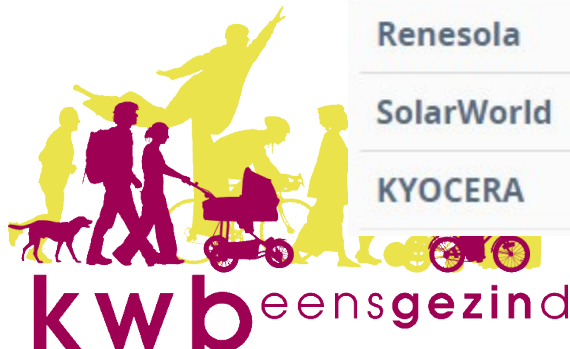
Sunpower panelen hebben standaard **25** jaar productgarantie !



Productgarantie

Productgarant van enkele grote zonnepanelen merken

Zonnepanelen merk	Productgarantie
Sunpower	25 jaar
Trina Solar	10 jaar
ET Solar	10 jaar
Canadian Solar	10 jaar
LG	12 jaar
Hanhwa	12 jaar
REC Solar	10 jaar
Renesola	10 jaar
SolarWorld	10 jaar
KYOCERA	10 jaar



Vermogensgarantie

Vermogensgarantie van enkele grote zonnepanelen merken

Zonnepanelen merk	Vermogensgarantie na 25 jaar
Sunpower	87.0%
Trina Solar	82.5%
ET Solar	81.9%
Canadian Solar	83.0%
LG	83.6%
Hanhwa	82.0%
REC Solar	80.2%
Renesola	80.0%
SolarWorld	86.5%
KYOCERA	80.0%



Omvormer-garantie

Een omvormer slijt sneller dan de panelen ...

- Klassiek wordt een garantie van 5 jaar geboden (veel omvormers gaan defect tussen 8 en 12 jaar).
- Sommige merken bieden een garantie van 10 – 12 jaar, evt verlengbaar

Voorbeelden

SMA : standaard 5 jaar, verlengbaar tot 10, 15 of 20 jaar

SolarEdge : standaard 12 jaar, verlengbaar tot 20 of 25 jaar



Ik wil ook zonnepanelen ! ?

1. Bepaal uw

- Verbruik in kWh (bekijk de meterstanden van voorbije jaren op uw facturen)
- Bruikbaar dakoppervlak (hoeveel panelen passen er op ?)
- Uw oriëntatie => kompas of de zonnekaart
<https://apps.energiesparen.be/zonnekaart>
- Uw dak-hellingsgraad
<http://www.driehoekberekenen.be/>

2. Maak een marktstudie en kies (liefst zelf):

- Panelen
- Omvormer

3. Zoek een installateur die deze merken voor uw installeert (vergelijk de prijsoffertes)



Installatie in praktijk

Uw installateur :

- Plaatst de panelen op het dak (evt met optimizers)
- Plaatst de omvormer in huis (in principe dicht bij panelen of zekeringenkast)
- Sluit de omvormer aan in de zekeringenkast
- Maakt het ééndraadschema en situatieschema voor de keuring
- Vraagt de keuring aan en betaalt die ook (in de prijs inbegrepen)
- Meldt de installatie bij de netbeheerder (na de keuring; verplicht !)



Wat we zelf doen :

- De meter laten aanpassen door netbeheerder (enkelvoudig tarief)
- De rekening betalen 😞

Addertjes ?

Als u niet “ongeveer” evenveel produceert als consumeert

- Wanneer u **beduidend meer** produceert dan nodig : dan kost uw installatie te duur !
- Wanneer u **beduidend minder** produceert dan nodig : dan moet u stroom bijkopen eventueel aan **dagtarief** (enkelvoudige tarief)

Meter-opnames : bij elke meter-opname betaalt u het positieve verschil of verliest u wat u reeds op reserve geproduceerd hebt.

- **Bij verandering van meter op uw aanvraag** (vb tweevoudig naar enkelvoudig tarief)
- **Bij verandering van leverancier** (tip ! In dezelfde maand als de jaarlijkse opname)
- **Jaarlijks de geplande opname**



Addertjes ?

Elektriciteitsfactuur : de voorwaarden van het contract met de leverancier zijn alleen geldig voor de contractduur !

Voorbeeld :

een contractduur van 1 jaar; u betaalt geen vaste netvergoeding.
Na het eerste jaar wordt de levering stilzwijgend verlengd aan (eventueel) gewijzigde voorwaarden. U betaalt nu waarschijnlijk wel een vaste netvergoeding (vb 60€ per jaar, check met V-test van VREG.be)

Maar .. bij verandering van leverancier komt er een meter-opname (met “reset”) ... dus

Verander best van leverancier in dezelfde maand als de jaarlijkse meteropname !

OF

Probeer een verandering te vermijden : vb Ecopower (nooit netvergoeding)



Addertjes ?

Groepsaankopen

zijn dikwijls bedoeld om zo veel mogelijk kopers aan te trekken en focussen daarom vooral op de prijs !

Dat kan (in het geval van PV-installaties) ten koste gaan van kwaliteit, garantie(s) en/of rendementen (panelen, omvormer) !

Bekijk goed welke panelen en omvormer in de groepsaankoop worden aangeboden en welke garanties er voorzien zijn ... vóór u instapt !



(~~Slimme~~) Digitale meters

Elektromechanische
Ferraris-meter



Digitale meter
IBM – Sagemcom



(~~Slimme~~) Digitale meters

Wat zijn digitale meters ?

Meters voor elektriciteit ... maar ook gasmeters !

- Digitaal i.p.v. elektromechanisch
- Houden injectie en afname apart bij (Ferraris alleen het verschil)
- Communicatie : de gasmeter draadloos verbonden met de elektriciteitsmeter, de elektriciteitsmeter verbonden met 4G netwerk
- Kunnen een “analyse” maken van je verbruik en ook aansturen ... alleen als je dat zelf wil (en activeert) >> “slimme meter”



(Slimme of) Digitale meters

Voordelen van digitale meters ?

- Communiceren ... automatische meter-opname (max 1 opname per dag)
- Budgetmeters zijn nu dezelfde als elke andere : ... prepaid systeem !!
- Eénvoudige verandering van tarief ... van dag/nacht naar enkelvoudig (vanop afstand)
- Netbeheerder kan de productie monitoren voor het beheer van het netwerk
- Analyse van het verbruik (“**slimme**” meter) kan leiden tot besparing



~~(Slimme)~~ Digitale meters

Bezorgdheden over digitale meters ?

Wie betaalt de digitale meter ? >>> geen directe betaling bij plaatsing

... elk gezin betaalt ~ **15 €** per jaar meer voor de elektriciteitsmeter (via hogere tarieven van de netbeheerders).

... elk gezin betaalt ~ **12 €** per jaar meer voor de gasmeter (via hogere tarieven van de netbeheerders).

Bron : Fluvius



(~~Slimme~~) Digitale meters

Wanneer komen de digitale meters ?

Vanaf 1 juli 2019 ... te beginnen met :

- Nieuwbouw
- Grote Verbouwing
- Gebruikers met een budgetmeter
- Eigenaars van zonnepanelen

<https://www.fluvius.be/nl/thema/meters-en-meterstanden/digitale-meter/wanneer-krijg-ik-digitale-meters/planningschecker>

Andere gezinnen gespreid over komende 15 jaar !!



(~~Slimme~~) Digitale meters

Bezorgd over digitale meters ... ?

De overheid kiest niet voor het duurste toestel



A14

Heb je al zonnepanelen vóór 01 januari 2021 ?... dan behoud je gedurende 15 jaar (vanaf de datum van de PV-installatie) het voordeel van de virtueel terugdraaiende teller. Vlaams energiedecreet !

PV-installaties na 2021 krijgen een andere compensatieregeling (Nog nader te bepalen door de VREG).

België MOET de quota voor groene energie halen .. o.a. door zonnepanelen; zonnepanelen moeten dus beloond worden, niet bestraft ! Dit was de redenering van minister Tommelein; maar als het prosumentarief vervangen wordt door de netvergoeding voor de netto afgenomen energie, dan zal dat een impact hebben op de rendabiliteit.

De VREG heeft een procedure aangespannen bij het Grondwettelijk Hof tegen het Art 31 van het Vlaams decreet ... Art 31 geeft Prosumenten de keuze tussen terugdraaiende teller of de alternatieve compensatie !



Slimme, Digitale meters

Hoe wordt je digitale meter een slimme meter ?

- Extra hardware nodig : leest verbruikerspoort P1 uit
- Opgelet : het toestel moet DSMR v5 compatibel zijn
(Dutch Smart Meter Reading)

Voorbeeld : Plugwise Smile P1 https://www.plugwise.com/nl_NL/products/smile-p1

~ 100 €



Slimme, Digitale meters

Plugwise Smile P1

- Géén abonnementskosten en helemaal onafhankelijk.
- Zelf eenvoudig te installeren.
- Realtime inzicht in je stroom en gasverbruik.
- Inzicht via de app of lokaal op een webpagina.
- Heldere en overzichtelijke grafieken van je energiegebruik.
- Verbinden via Wi-Fi of LAN kabel.
- Beveiligde backup in Cloud.



Uw beurt

Alles wat u tijdens de presentatie wilde vragen ...

... maar niet mocht van mij



PID

Potential Induced Degradation

Om PID te kunnen begrijpen, is het goed om eerst kort stil te staan bij de vraag hoe elektriciteit door zonnepanelen wordt opgewekt. (zie slide 6 en 7)

Een zonnepaneel is opgebouwd uit afzonderlijke fotonvoltaïsche cellen. Elk van deze cellen wekt stroom op uit het opgevangen zonlicht. Dit is technisch mogelijk door de combinatie van 2 halfgeleidermaterialen die intern een elektrisch veld creëren door ladingen uit te wisselen.

Het invallend zonlicht zorgt ervoor dat de elektronen uit hun positie komen. Vervolgens vloeien deze elektronen langs de contacten en ontstaat (groene) stroom.

Bij PID wordt dit proces verstoord door de aanwezigheid van elektrische ladingdragers waarbij vooral de natrium ionen van het glas naar de zonnecel en pn-verbinding verplaatst zijn.

Actieve zonnecellen die een negatief potentiaal hebben ten opzichte van grond, hebben dit negatief potentiaal ook ten opzichte van het gearde montagesysteem. Door het potentiaalverschil verplaatsen ladingen zich doorheen de materialen van de PV-module. Deze verplaatsing vindt typisch plaats vanuit de glasplaat, doorheen de EVA encapsulant en de ARC (Anti-Reflective Coating), naar de cel.

Deze elektrische ladingen hebben een sterke negatieve invloed op de werking van de PV-cel. Hierdoor wekt de zonnecel minder elektriciteit op dan wanneer er geen PID-effect aanwezig is.



PID

