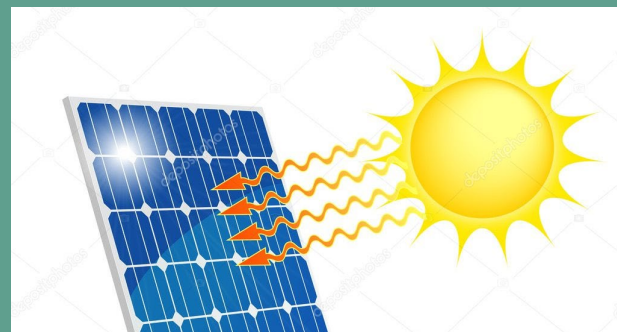




**ENERGY**  
*advisors*



# Seminarie: Genieten van zonne- energie



**16 mei 2023**

8h45

*Ontvangst met koffie en gebak*

9u    Voorstelling van BRUXEO en de diensten van het Energie Pack voor de social profit-sector

---

9u15    **Algemene concepten**

---

**Thermische zonne-energie**

Gevallen waarin het relevant is

9u30    Sterke en zwakke punten en soorten bestaande technologieën

Vergelijking met alternatieve technologieën

Financiële steun

10u30

*Pauze*

**Fotovoltaïsche installatie**

Regionaal fotovoltaïsch beleid : huidige context en veranderingen in 2023

Sterke en zwakke punten van de technologie

Financiële en ecologische balans

10u45

Is mijn dak geschikt voor een PV installatie ?

Zelfverbruik en optimaal aantal panelen te installeren

Financiering van de installatie

Praktische oefening: berekening van de rentabiliteit van een fotovoltaïsche installatie

---

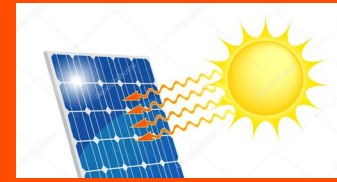
11u45    **Uitwisseling van ervaring en vragen en antwoorden**

12u15

*Afsluiting*

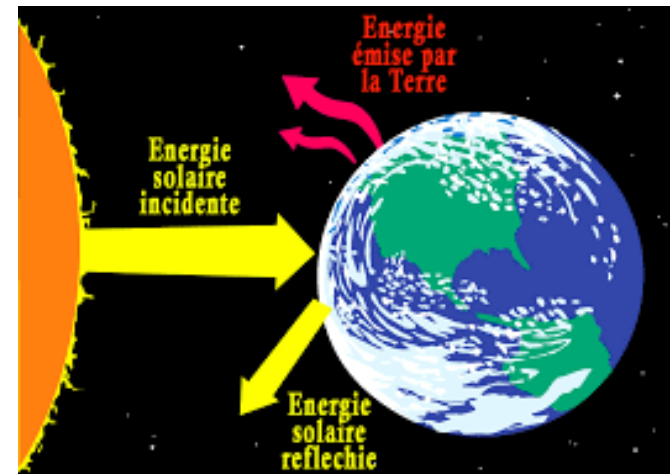


# Algemene concepten



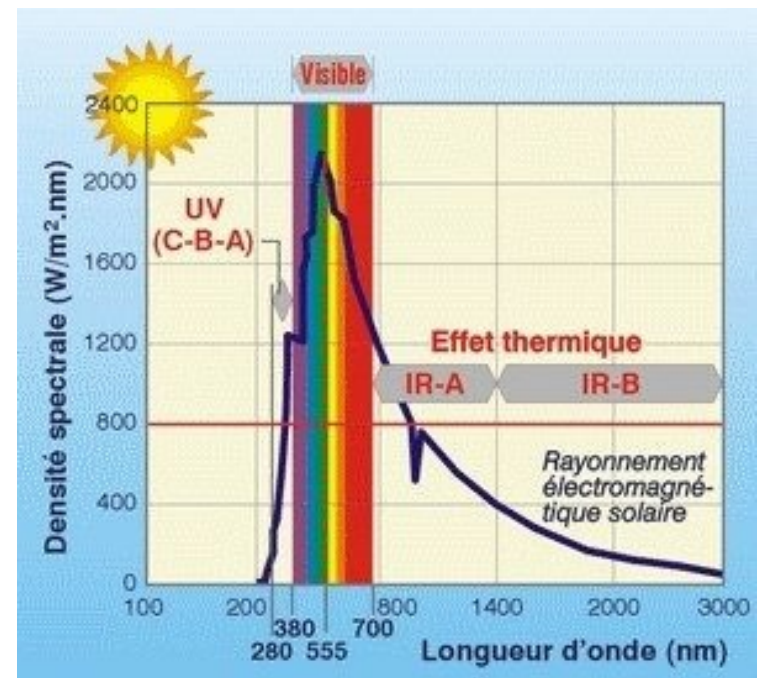
## Zonne-energie in België :

1m<sup>2</sup> ontvangt ~1000 kWh/jaar Zonne-energie



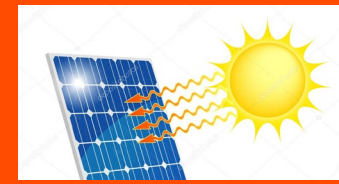
## Zonne-energie is een spectrum

- Ultraviolet
- Zichtbaar licht
- Nabij infrarood(A)
- Ver infrarood (B)





# Algemene concepten



## Hoe vang je zonne-energie op?

### 1) Fotosynthese :

- Hernieuwbare biomassa (hout, biobrandstoffen)
- Fossiele biomassa (olie, kolen, gas) : **het wordt 1 miljoen keer sneller verbruikt dan het gevormd wordt! Overmatige afgifte van CO<sub>2</sub>**

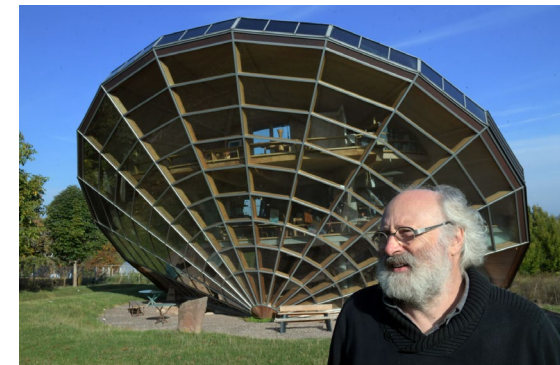


### 2) Geïnduceerde bewegingen:

- Lucht (windturbines)
- Water (dammen, getidenturbines, golfslag,...)

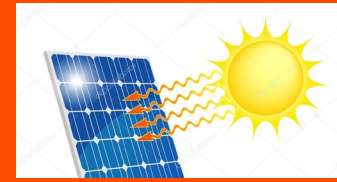
### 3) Opvangen van zonnestraling

- Thermische zonnepanelen → **warmte**
- Fotovoltaïsche zonnepanelen → **elektriciteit**
- Bioklimatologische architectuur





# Algemene concepten



## Energie en kracht : enkele herinneringen van fysica:

- Een **kilo Watt (kW)**: een onmiddellijke vermogen (~ een kracht) 
  - 1 kW is het vermogen dat nodig is om een magnetron of stofzuiger te laten werken
- Een **kilo Watt uur (kWh)** : hoeveelheid **Energie** 
  - 1 kWh dat is wat nodig is om 10 liter water te koken

**Energie = Vermogen x tijd**

**kWh = kW x uur**



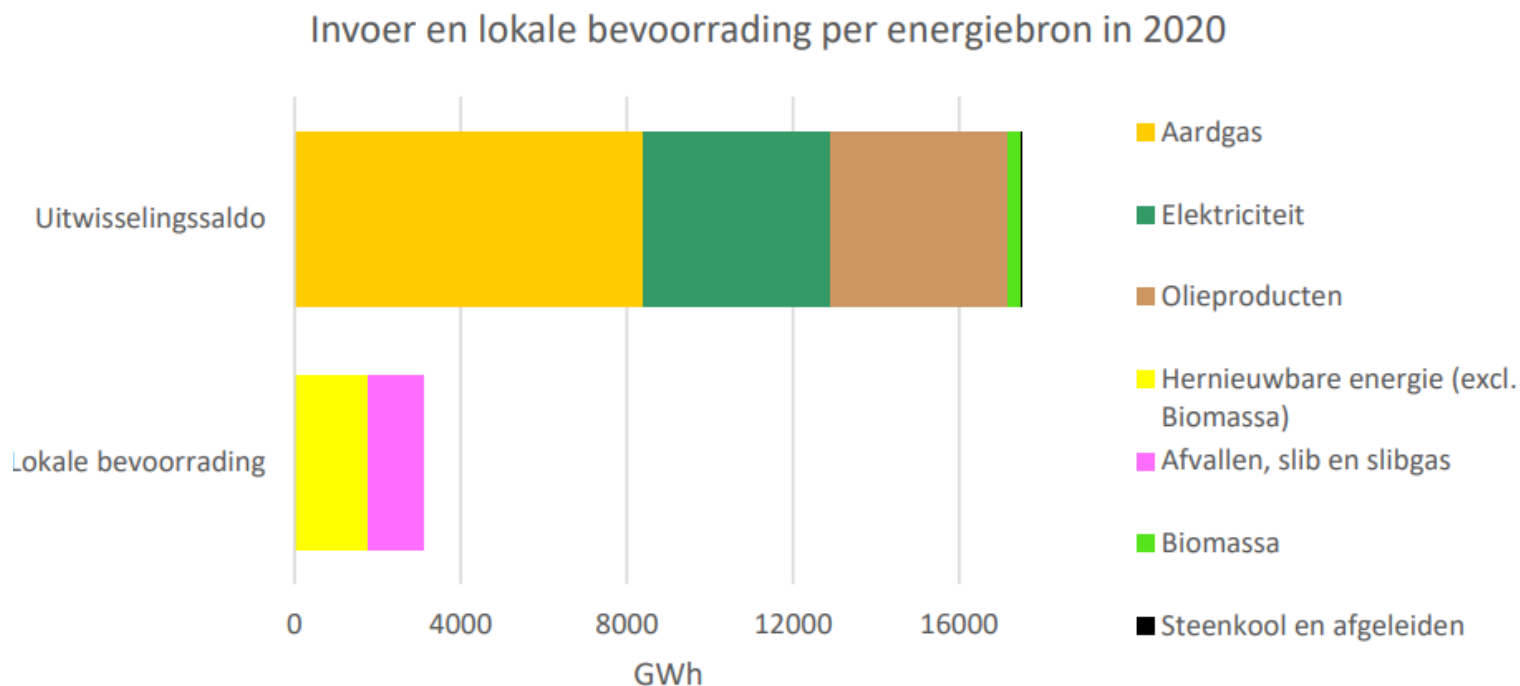
# Algemene concepten



## Grootteorde:

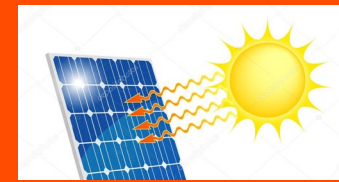
In 2020, was het totale aanbod van energiebronnen in het BHG 20 miljard kWh

Geïmporteerd aan 85% (in 2020 [cf BE](#))



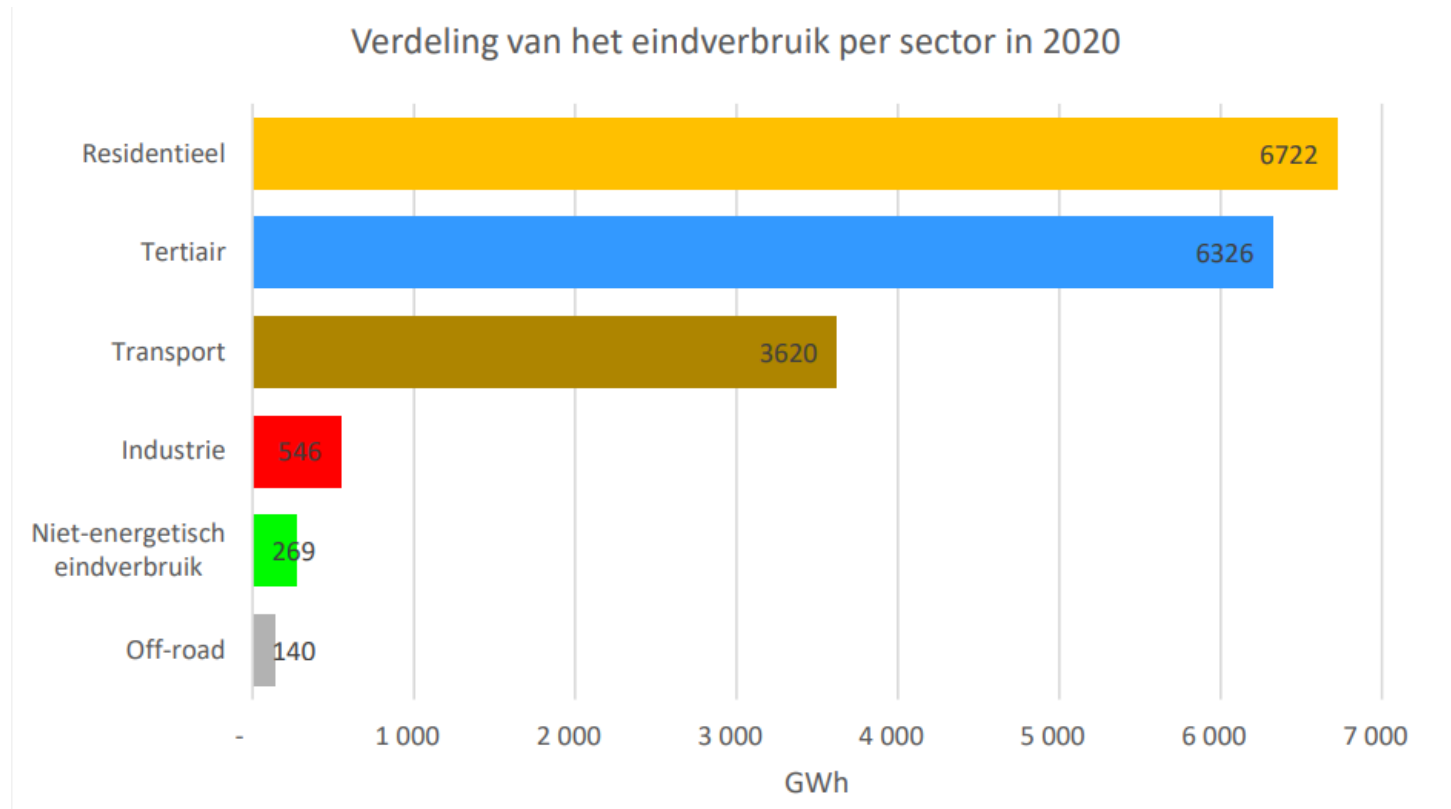


# Algemene concepten



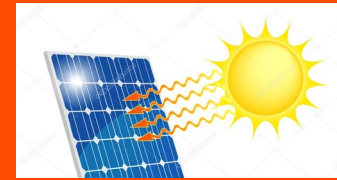
## De energie-intensiteit komt vooral van gebouwen

- Een huishouden in Brussel verbruikt 12.000 kWh/jaar
- Een werknemer in de tertiaire sector verbruikt 9.000 kWh/jaar



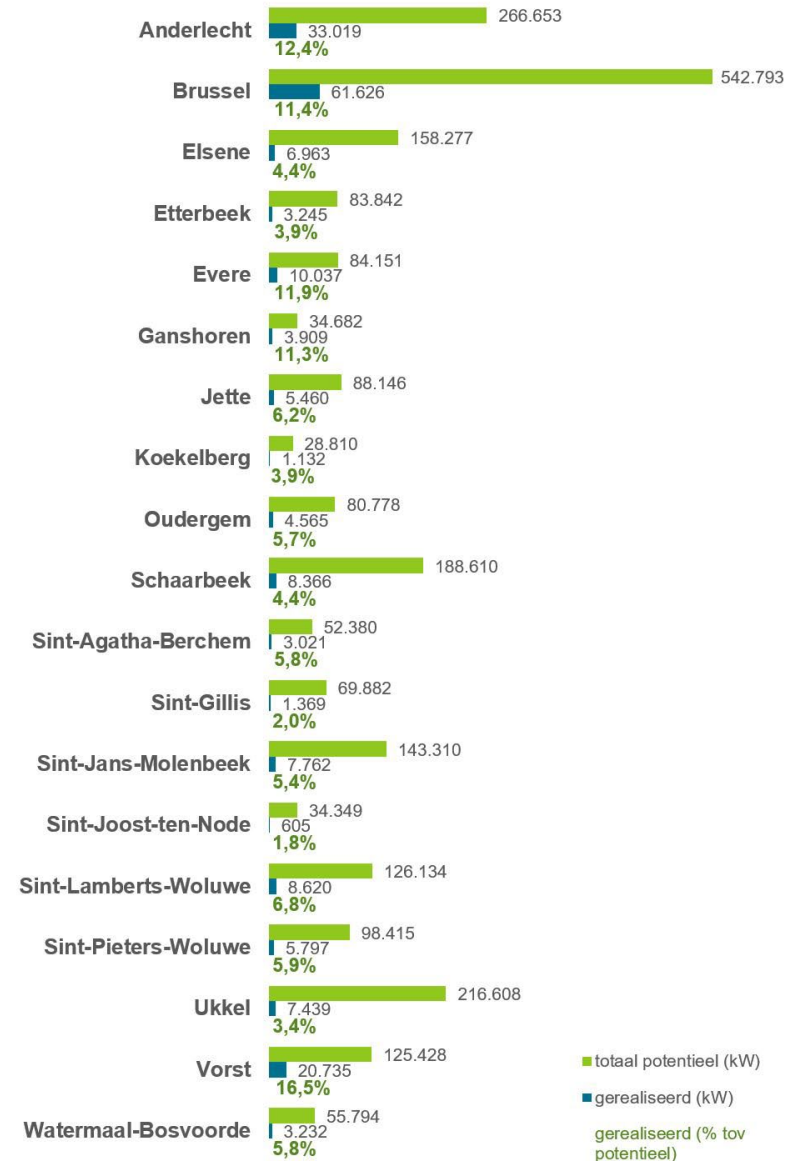


# Algemene concepten



## Het zonnepotentieel wordt slechts marginaal benut in het BHG

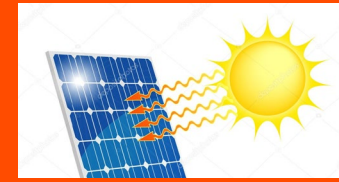
- Tussen 2% et 12% van het potentieel volgens de gemeenten
- Geen windproductie in het BHG





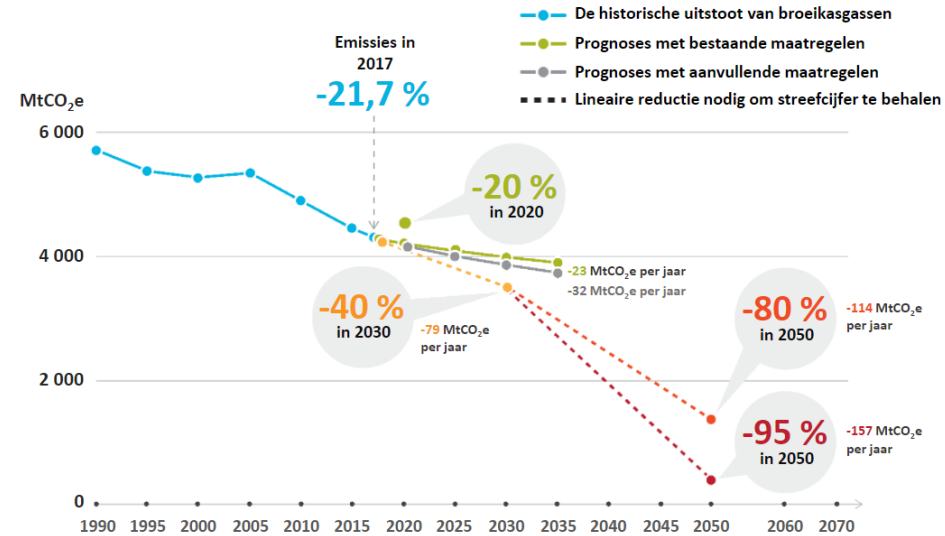


# Algemene concepten



## De politieke context in Brussel:

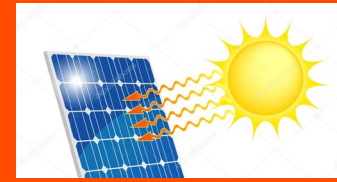
- Ambitieuze visie voor 2050: 80% minder broeikasgassen in 2050
- Koolstofneutraliteit voor VZW's



Ontwikkeling van hernieuwbare energie!



# Thermische zonne-energie



## I) Zonnewarmte-installaties

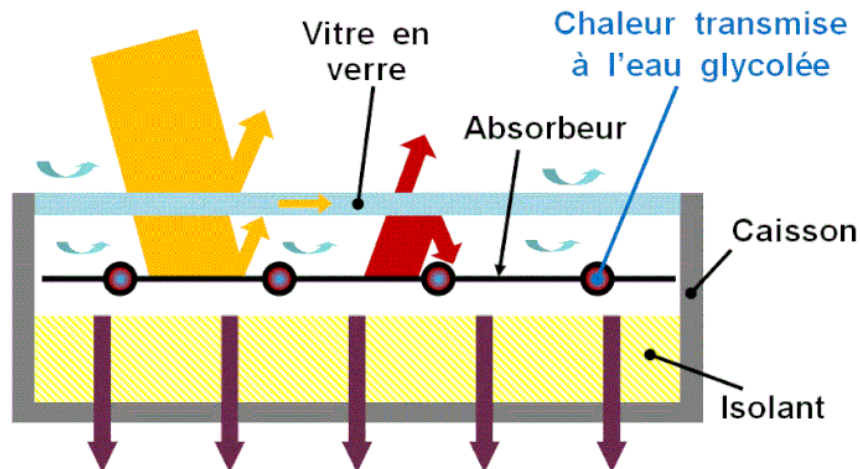


# Thermische zonne-energie

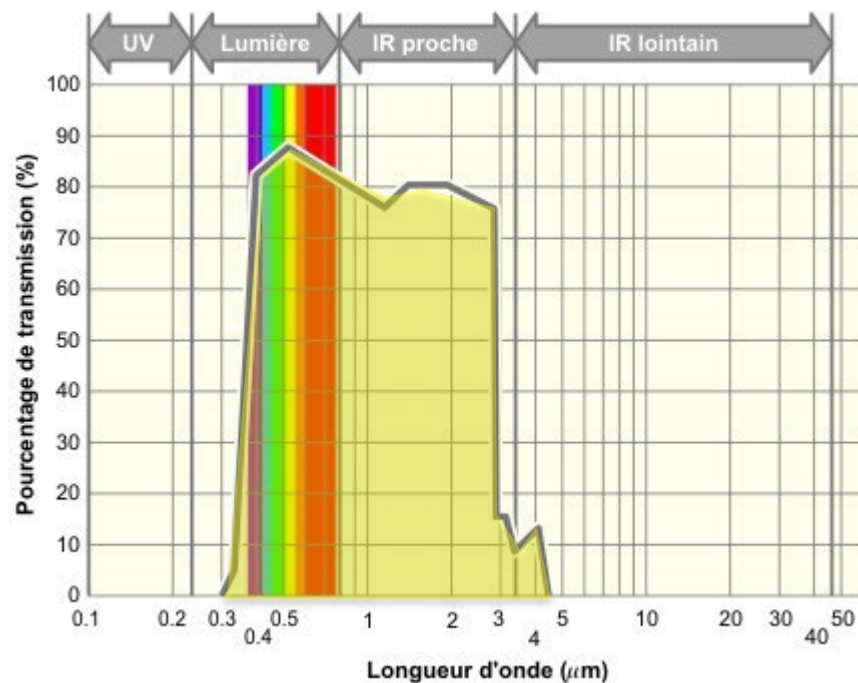


## Het principe:

De warmte van zonnestraling achter glas vasthouden



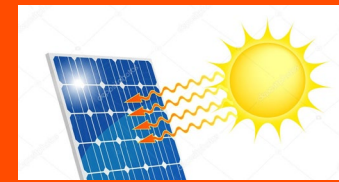
- ➡ Pertes thermiques par conduction
- ➡ Rayonnement INFRAROUGE
- ➡ Rayonnement VISIBLE
- ↻ Pertes thermiques par convection



Het glas laat ook bijna-infrarode straling door

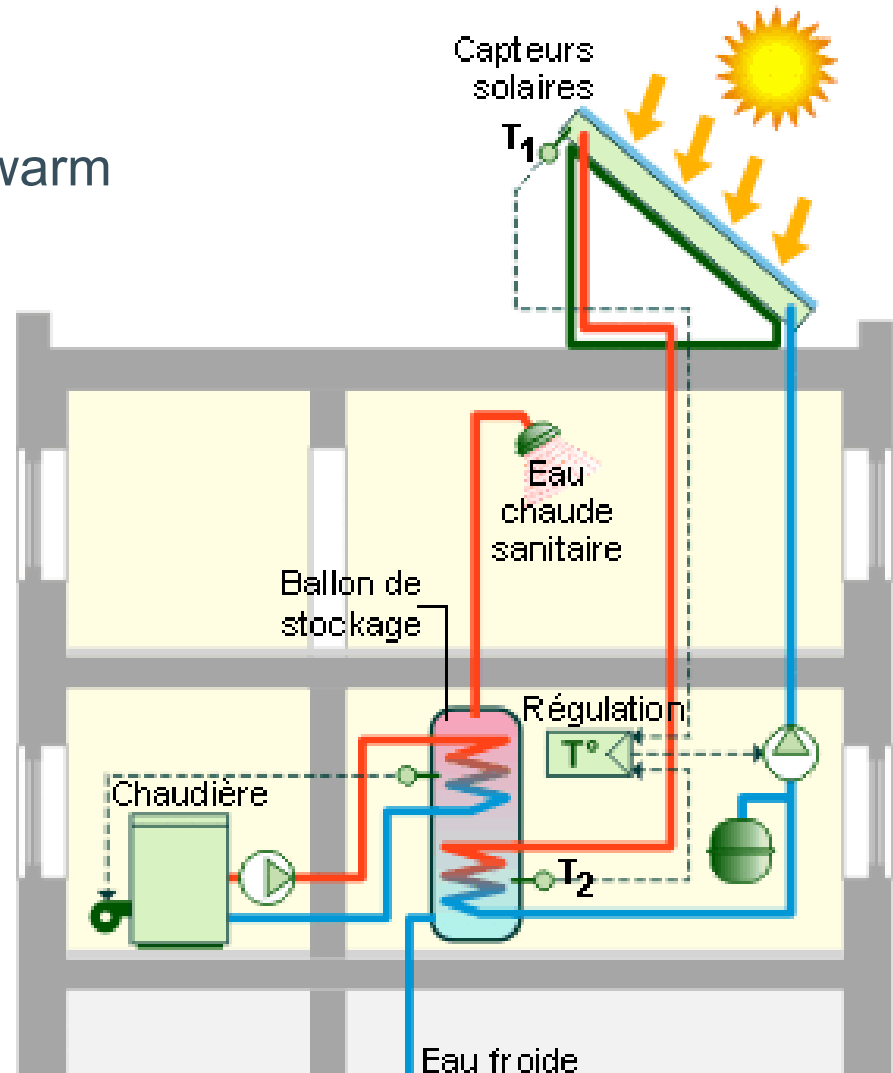


# Thermische zonne-energie



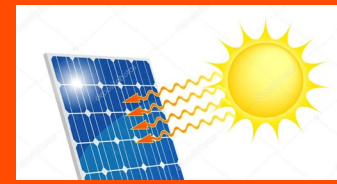
## Hoe werkt het?

- (Voor)verwarming van sanitair warm water
- Aanvulling door ketel of ander Regelsysteem





# Thermische zonne-energie



## 2 technologieën

Vlakke plaatcollectoren

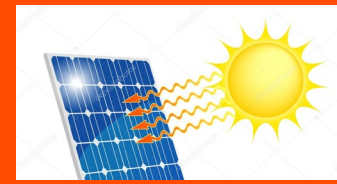


Vacuümbuiscollectoren



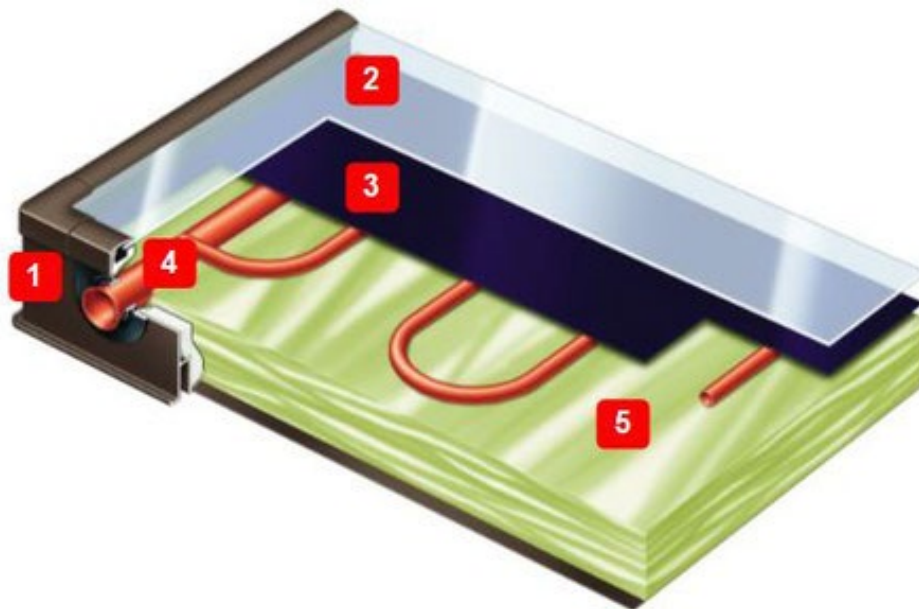


# Thermische zonne-energie

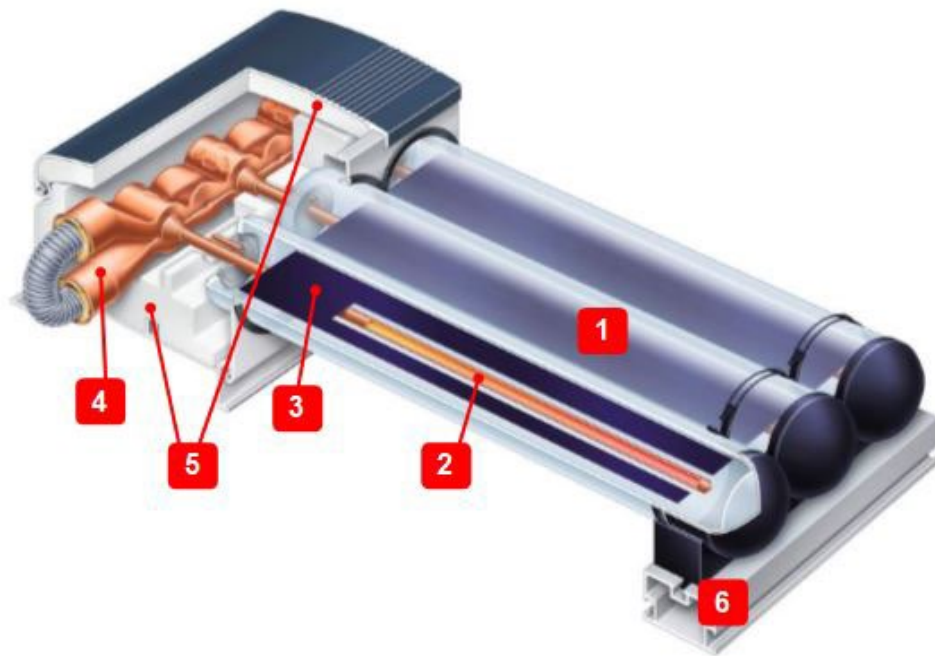


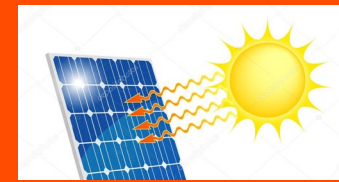
## 2 technologieën

Vlakke plaatcollectoren



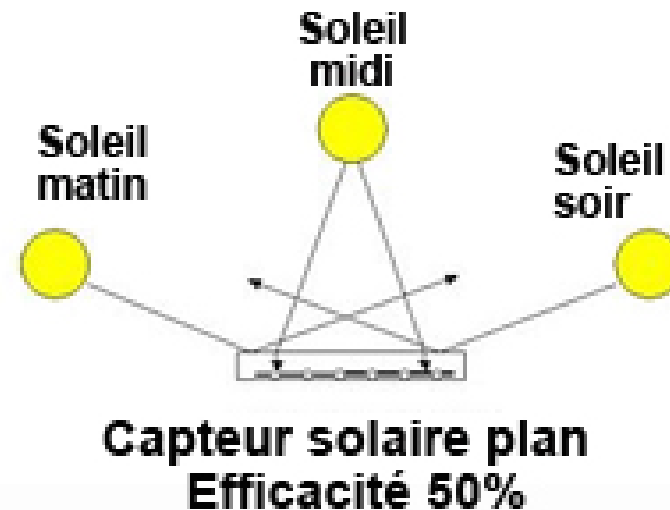
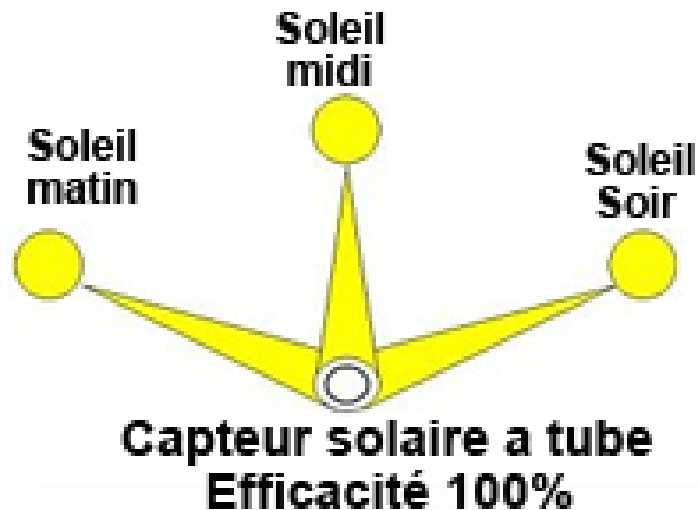
Vacuümbuiscollectoren





## Buisvormige collectoren :

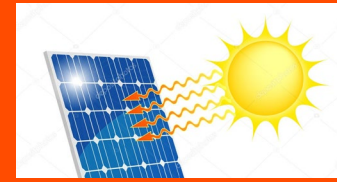
- Efficiënter
- Duurder
- Niet richtbaar





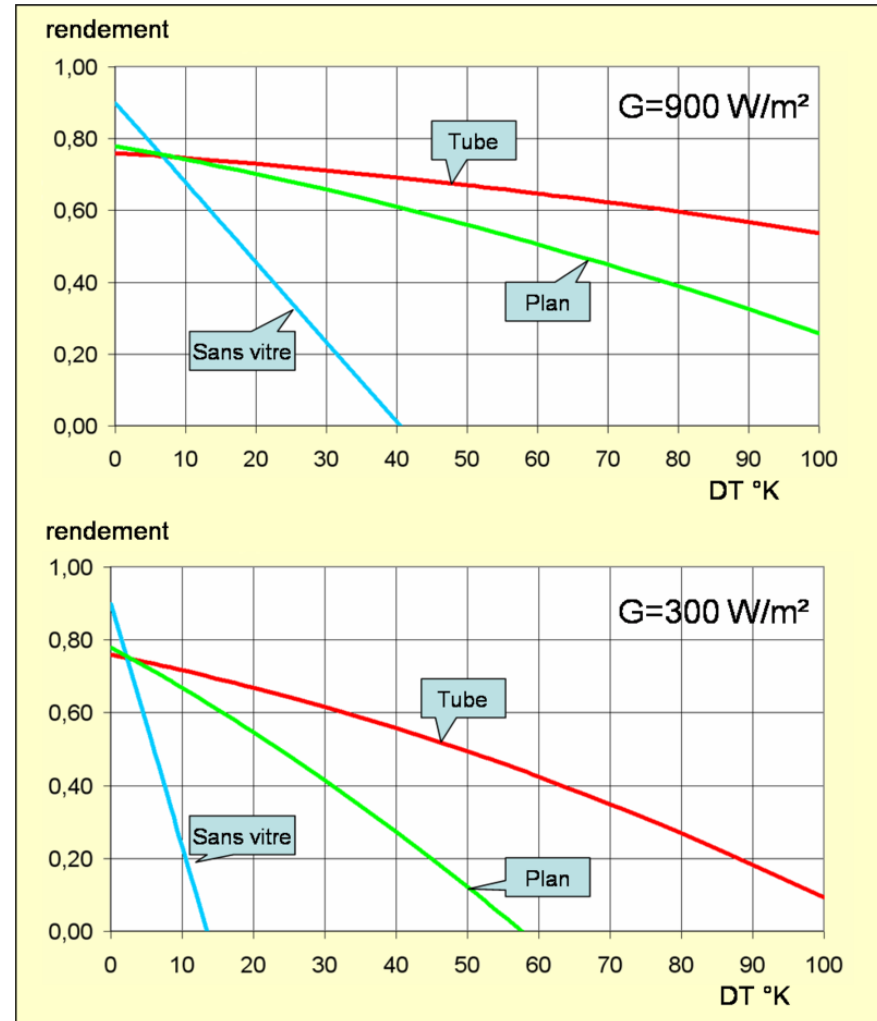


# Solaire thermique



## Buisvormige collectoren zijn efficiënter :

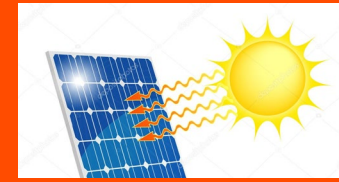
- Als de straling diffuus is
- Gesluijerde zon
- In het koude seizoen





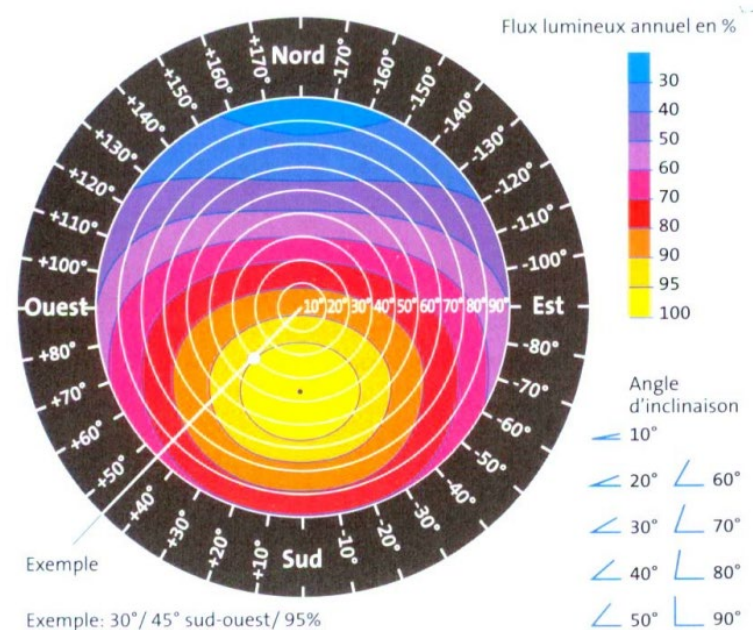
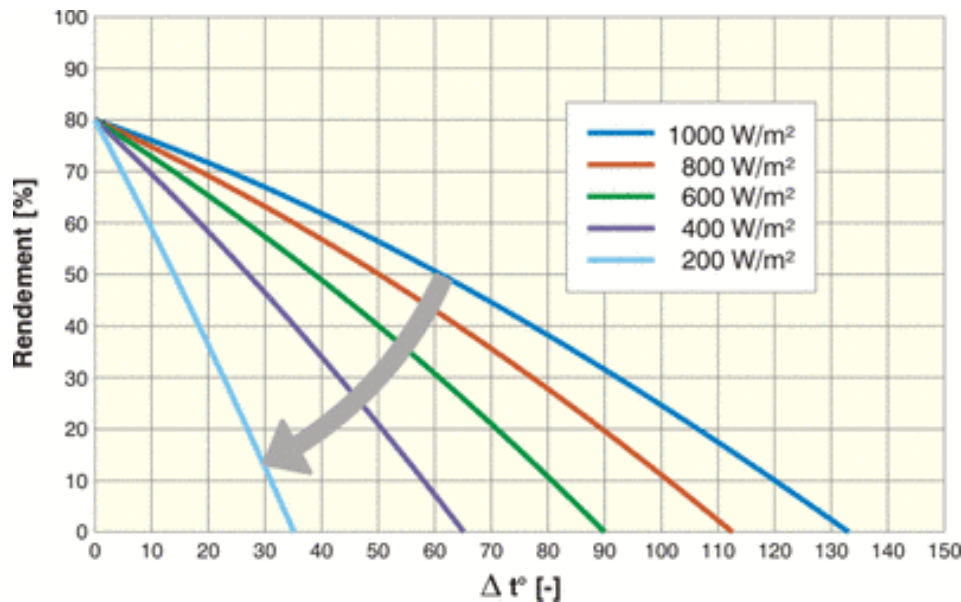


# Thermische zonne-energie



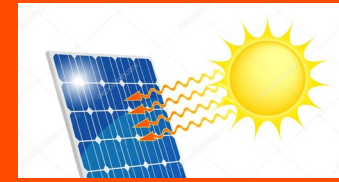
## De prestaties hangen af van verschillende factoren:

- het type collector
- de zonnestraling en dus de blootstelling van de panelen
- Het temperatuurregime van de panelen

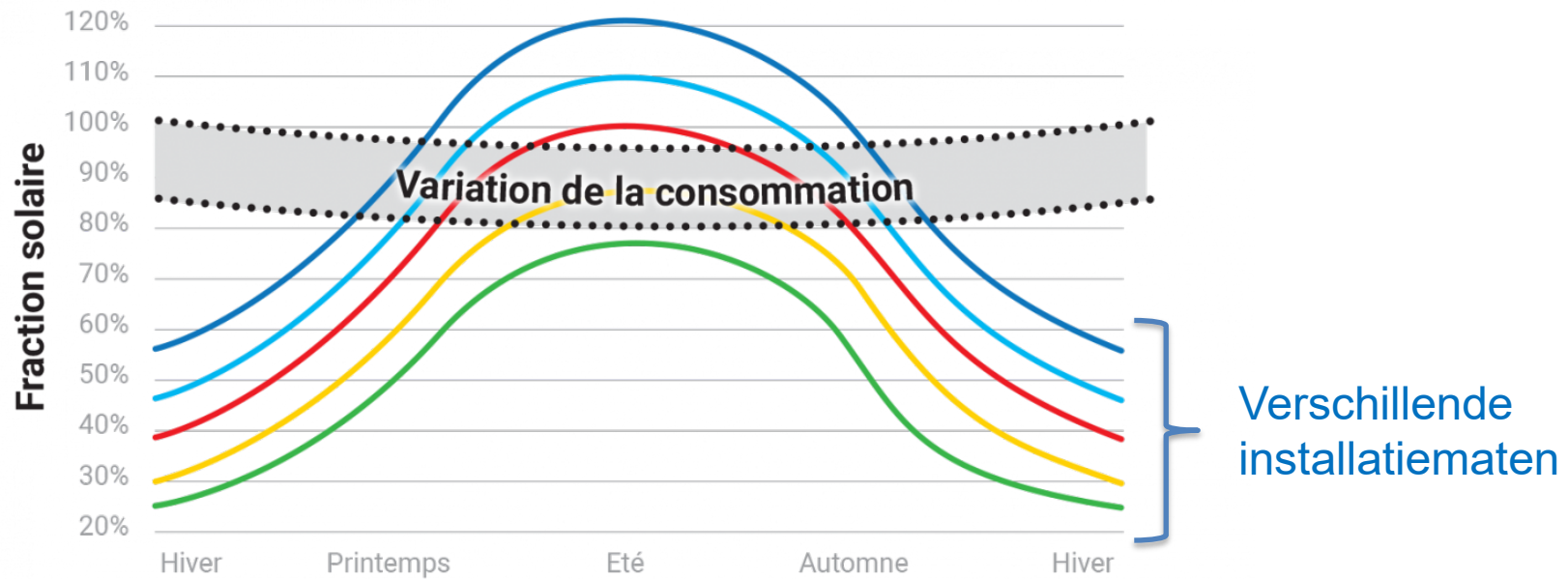




# Thermische zonne-energie



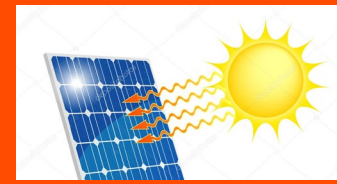
De productie is seizoensgebonden :



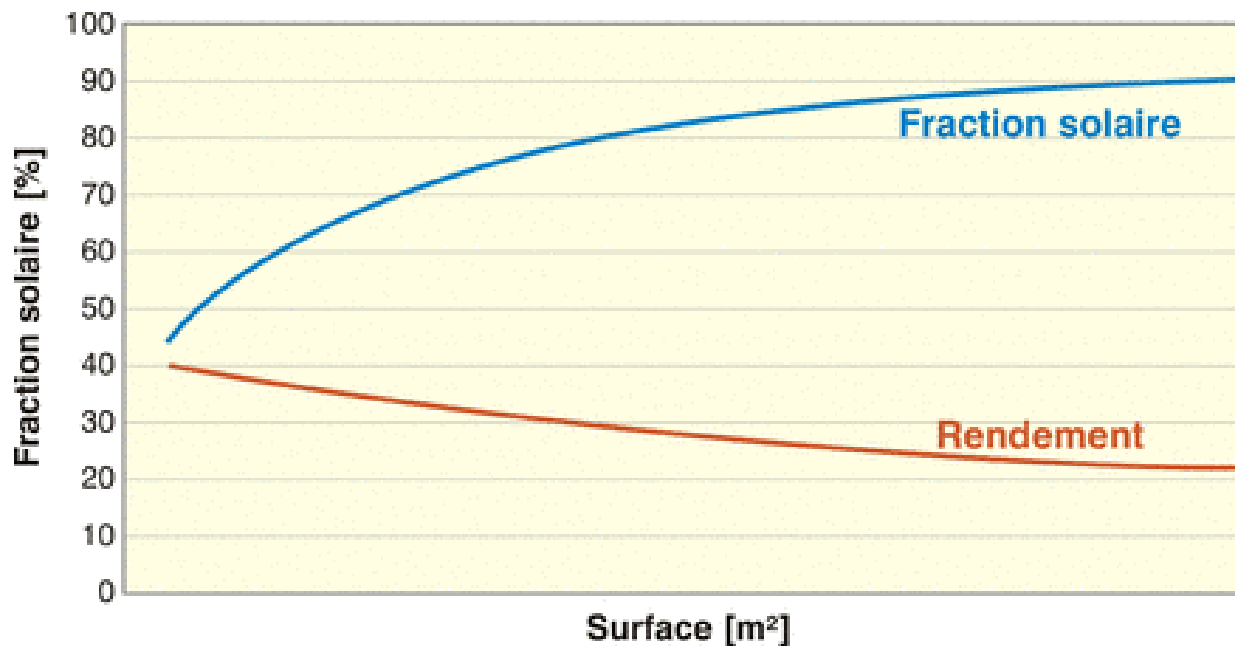
➔ **Behoeftte aan extra warm water in de winter**



# Solaire thermique

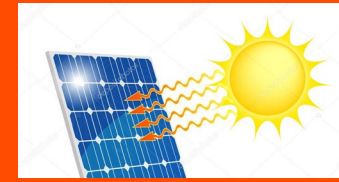


Hoe groter het paneeloppervlak, hoe hoger de zonne fractie (maar de opbrengst neemt af).



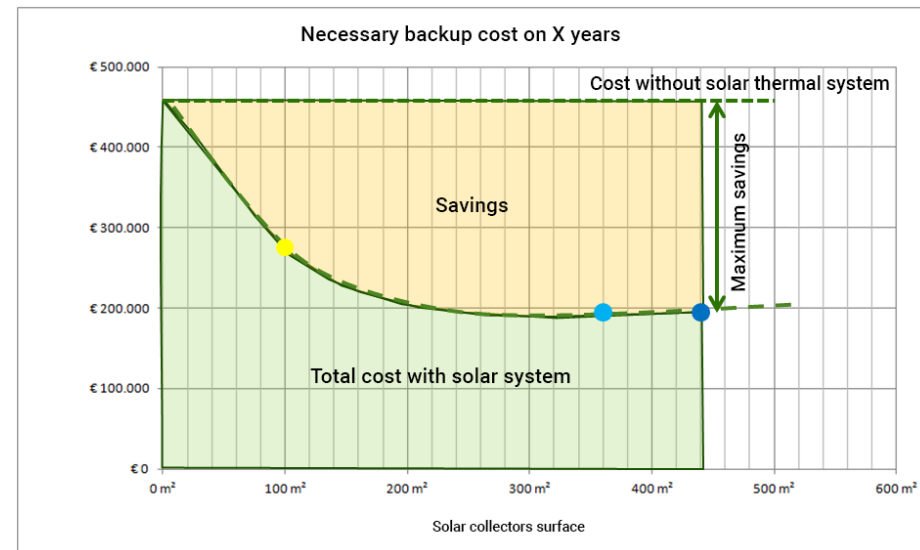
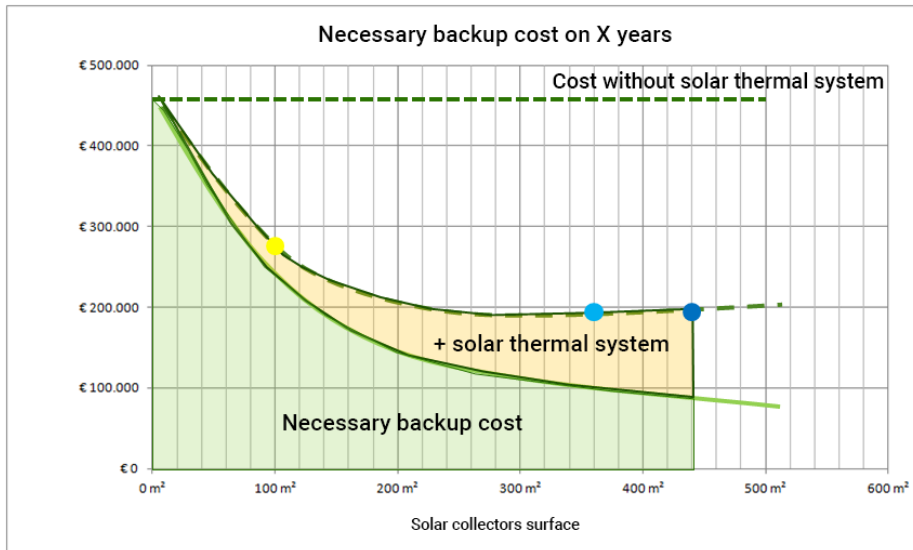


# Thermische zonne-energie



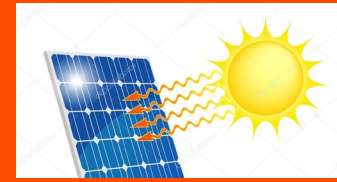
## Economische optimalisatie :

- Optimale oppervlakte / installatiekosten
- Afhankelijk van de prijs van de aanvullende energie





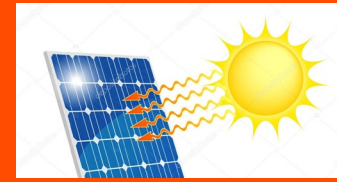
# Solaire thermique



**Is het in mijn geval winstgevend?**



# Thermische zonne-energie



## Criteria:

- Hoeveel energie besteed ik aan sanitair warm water (SWW)?
- Kan mijn gebouw een grote SWW-ballon herbergen? (opslagfunctie voor enkele dagen)
- Wat is mijn SWW-profiel?

## Optimale dimensionering :

- De werking is meer dan 20 jaar gratis, maar de investering hangt af van de omvang van de installatie.
- De financiële rentabiliteit hangt af van de juiste dimensionering / warmwaterbehoefte

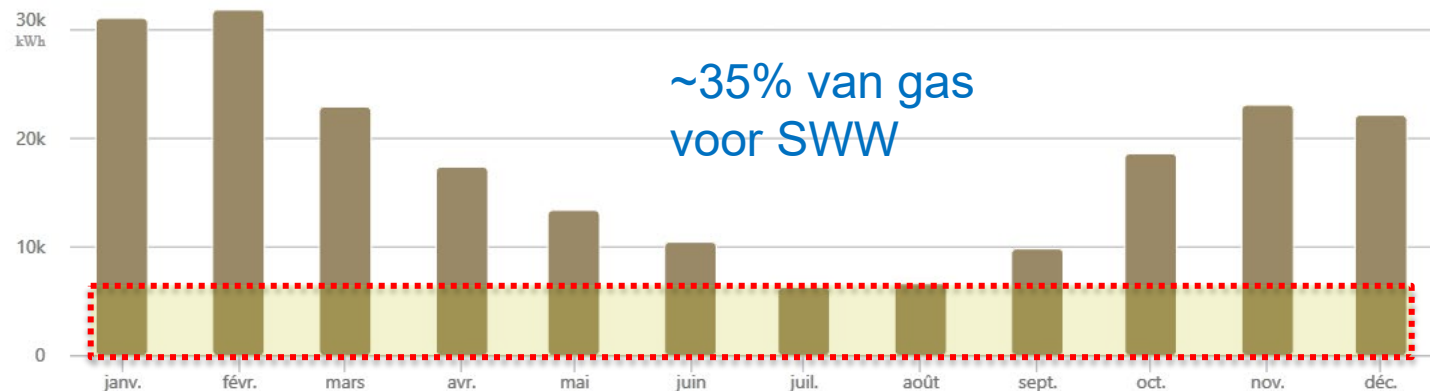


# Thermische zonne-energie



## Mijn verbruiksprofiel en het aandeel van SWW/gas

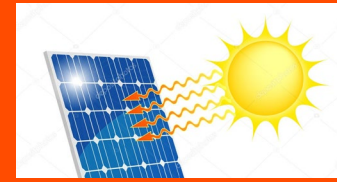
energie ID







# Thermische zonne-energie

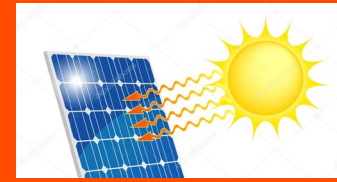


## Welke administratieve stappen moeten ondernomen worden?

- Geen bouwvergunning vereist indien in het dakvlak of niet zichtbaar vanuit de openbare ruimte.
- Renolution premies ook voor VZW's: 2500 of 3000 € afhankelijk van uw activiteit
- Gemeente premies (Sint-Lambrechts Woluwe: 10% van het bedrag)
- Kost van een standaardinstallatie: ongeveer 4000-7000 € (variabel) maar kan oplopen tot 20.000€



# Thermische zonne-energie

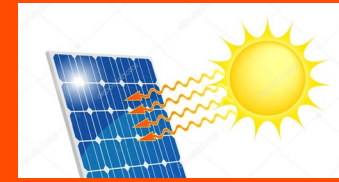


## Aandachtspunten :

- Het opslagvolume is beperkt: SWW-ballon vol = vol.
- Inconsistente verwarmingstemperatuur: risico van ontwikkeling van legionella (te plannen behandeling: thermische boost in de winter)
- De terugverdientijd van de investering is veel langer dan bij fotonvoltaïsche installaties (per geval te berekenen)

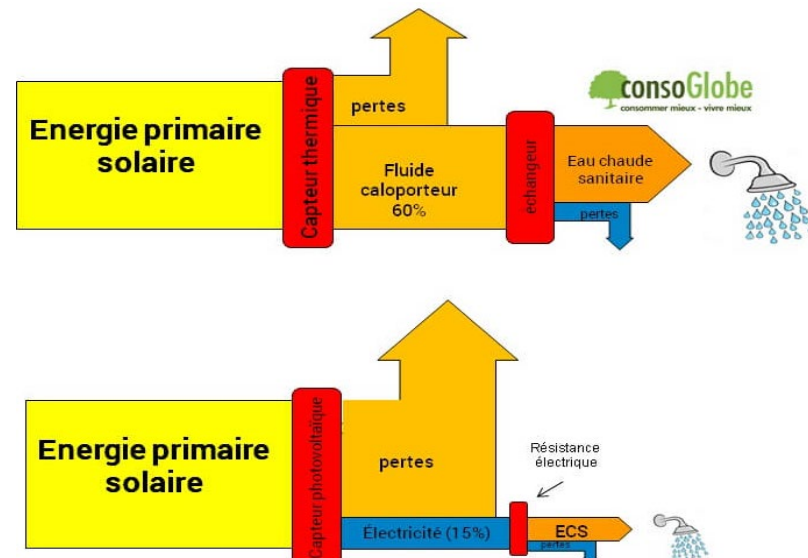
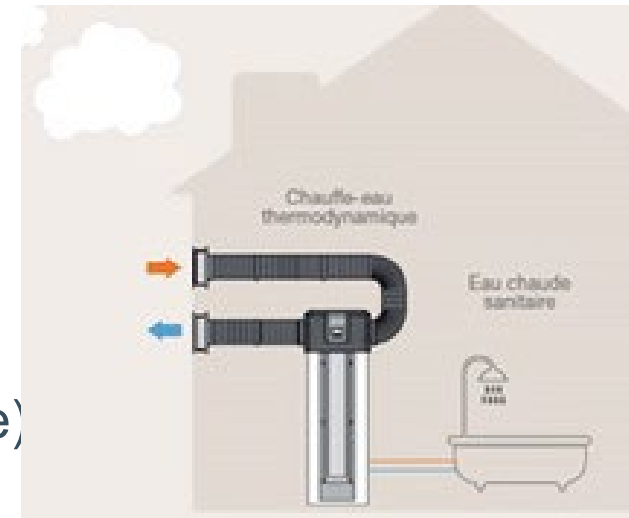


# Thermische zonne-energie



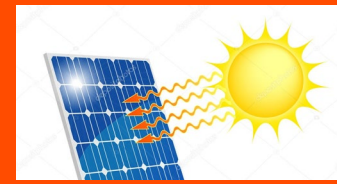
## Wat zijn de alternatieven?:

- Verander niets aan uw installatie
- Thermodynamische boiler
- SWW-boiler (elektrisch of thermodynamische) + fotonvoltaïsche panelen



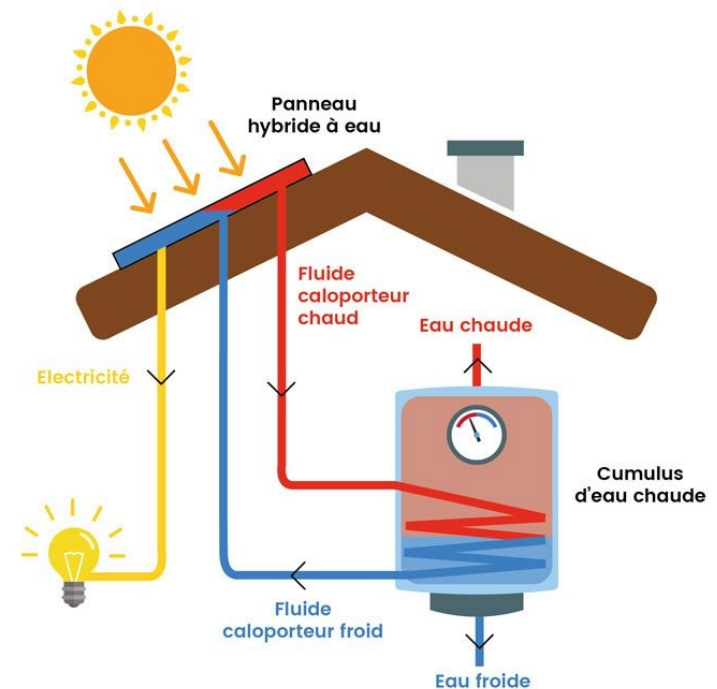
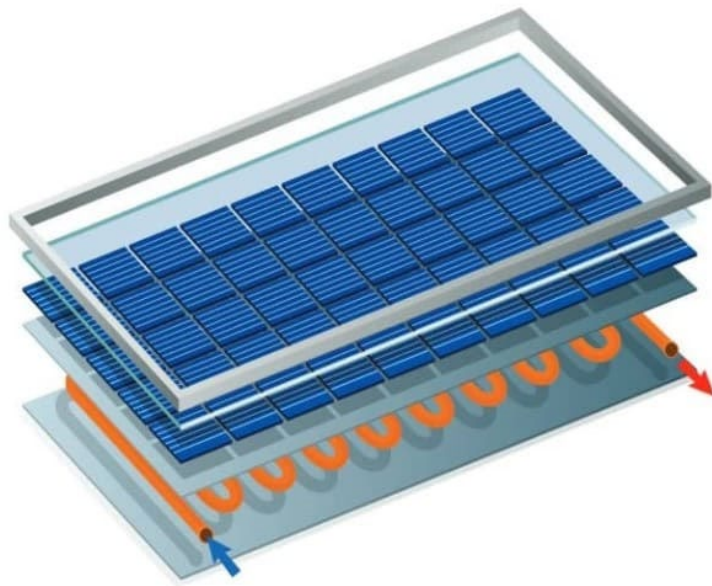


# Thermische zonne-energie



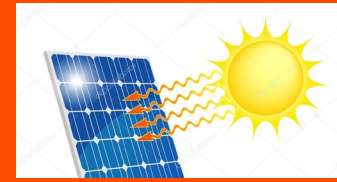
## Combinaties:

- Warm water op zonne-energie + thermodynamische aanvulling
- Hybride panelen: thermisch + fotovoltaïsch





# Thermische zonne-energie



## Berekening van de winstgevendheid:

- De echte berekening is complex vanwege vele factoren
- Summiere berekening:

Kost van niet gebruikte energie – kost van de investering minus premies

### Voorbeeld :

5000 kWh/jaar voor SWW x 0,10 €/kWh (gas) x 0,7 zonne fractie x 20 jaar x  
cumulatieve inflatie over 20 jaar 1,65 = 11.550€

Investering 8000€ - premie 3500€ = 4500€ << 11.500€ : **winstgevend !**

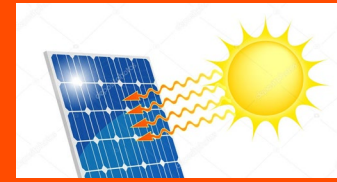


# Vragen en feedback

## Pauze



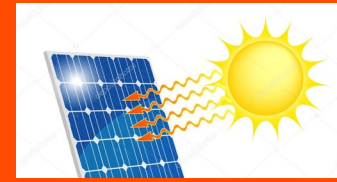
# Fotovoltaïsche panelen



## II) Fotovoltaïsche zonnepanelen

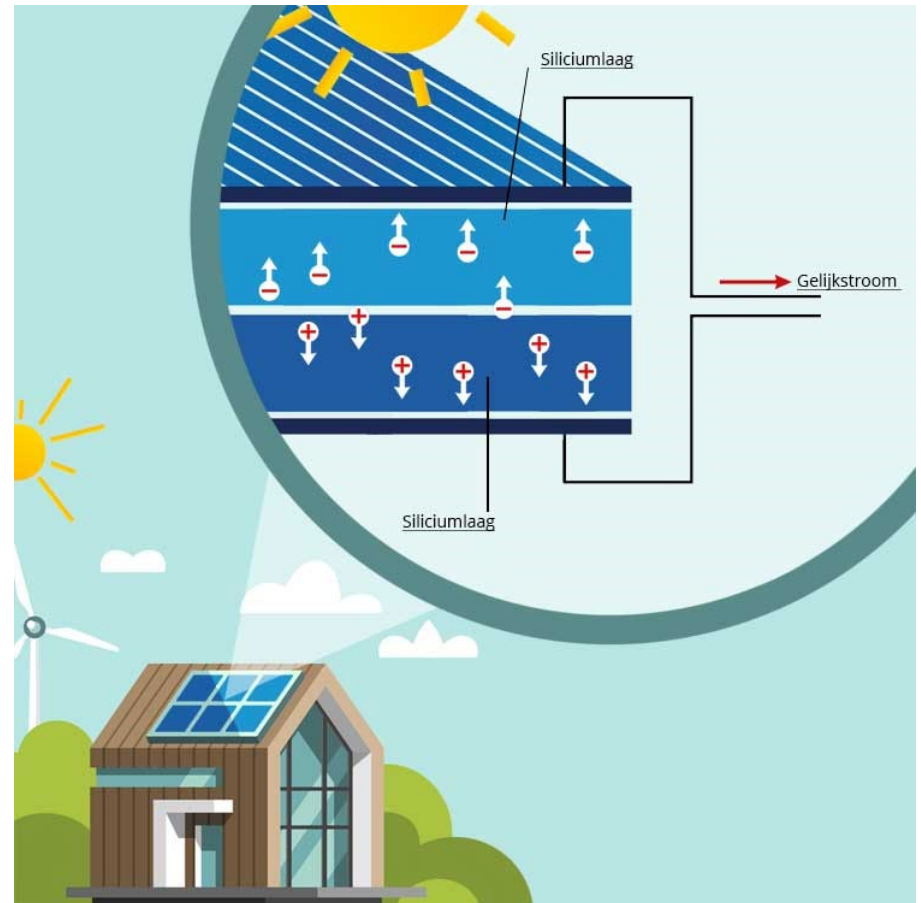
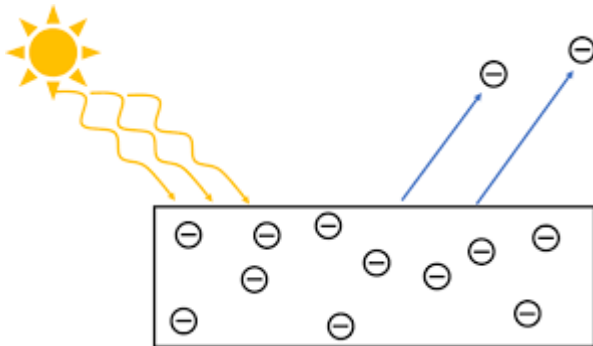


# Fotovoltaïsche panelen



## Principe:

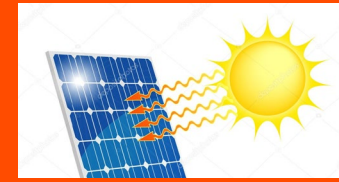
Licht opvangen en omzetten in elektriciteit







# Huidige context



## Politieke en regionale context :

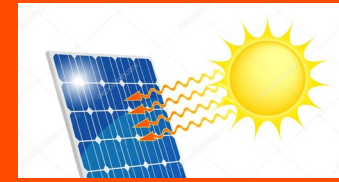
- Fotovoltaïsch beleid is totaal verschillend in de 3 regio's
- De laatste wijzigingen inzake stimulansen in de verschillende regio's scheppen verwarring



**3 Regio's** = 3 verschillende fiscale en financiële stimuleringsmaatregelen



# Huidige context



## Wereldwijde politieke context :

- Green deal Europese Commissie zet regeringen aan tot versnelde productie van hernieuwbare energie
- De maatschappelijke druk neemt toe in het licht van de opwarming van de aarde
- Energie-autonomie wordt strategisch (oorlog in Oekraïne)



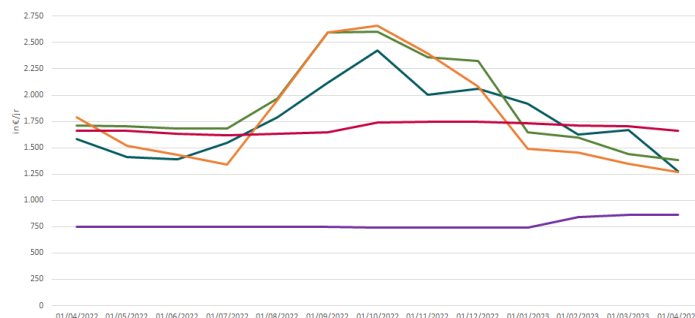


# Huidige context



## Verandering in 2023:

- Afname van steun via groenestroom certificaten (GSC)
- Sterke stijging van de prijs van elektriciteit en gas heeft geleid tot bewustwording



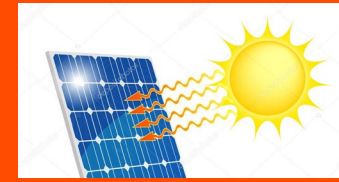
cf: <https://www.creg.be/>

- Toenemende vraag naar fotovoltaïsche installaties
- De bevordering en toekomstige verplichting van elektrische mobiliteit zal de behoefte aan elektriciteit doen toenemen



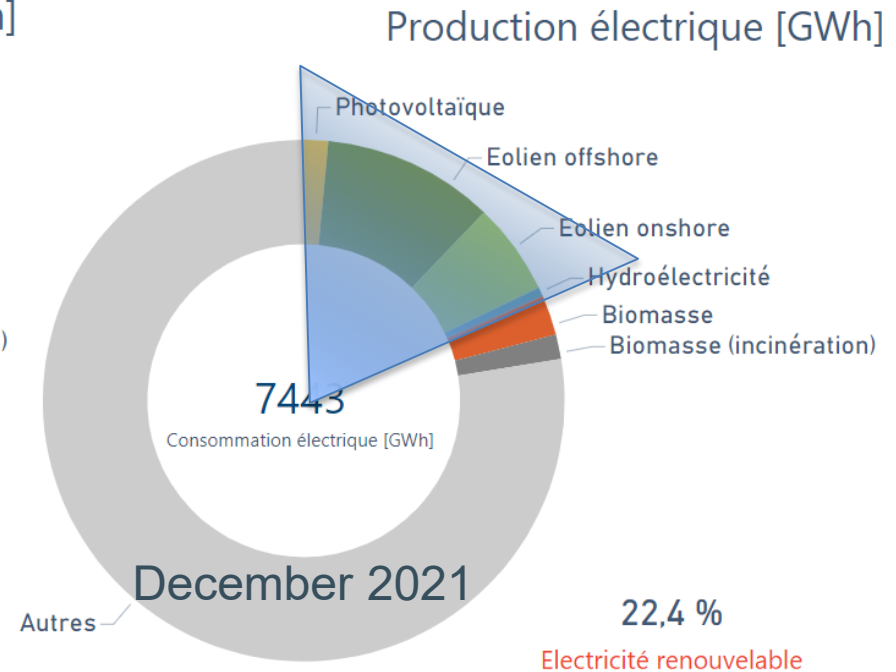
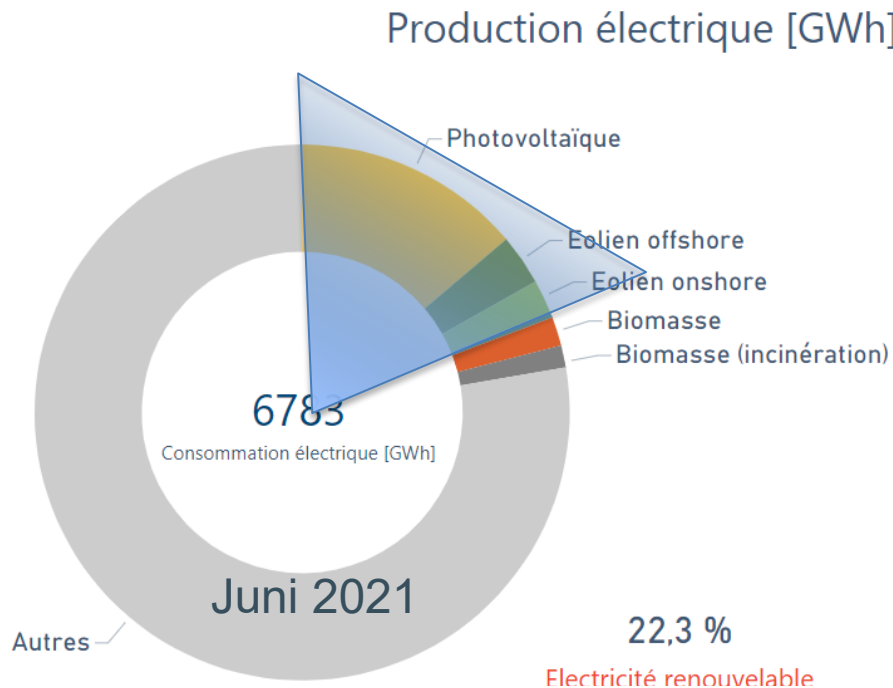
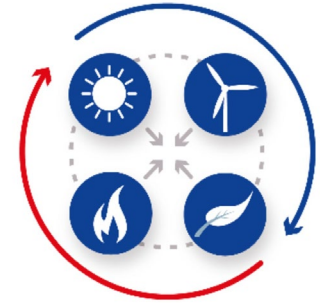


# Technische aspecten



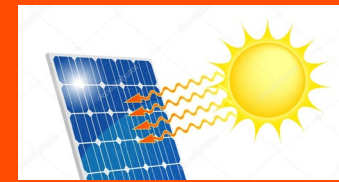
## Zwakke en sterke punten :

- De productie is hoger in de zomer, wanneer er minder wordt verbruikt.
- ➔ Maar voor windenergie is het net andersom : **complementariteit!**





# Technische aspecten



## Zwakke en sterke punten :

- De productie is intermitterend dag/nacht

→ maar ook de behoeften!





# Technische aspecten

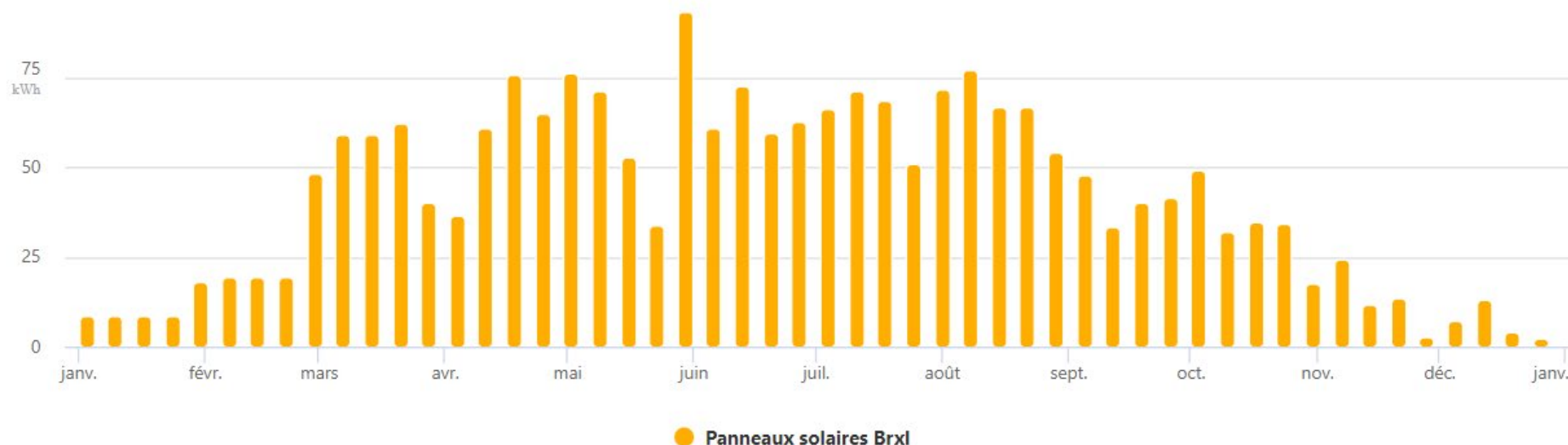


## Zwakke en sterke punten :

- Lage productie gedurende 4 maanden (november-februari)

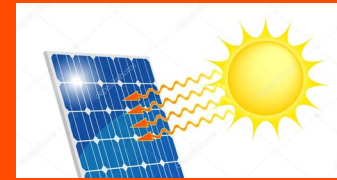
### Aperçu général

Ce graphique montre les valeurs calculées en fonction des relevés de compteur entrés.





# Fotovoltaïsche panelen



**Is het winstgevend in mijn geval?**

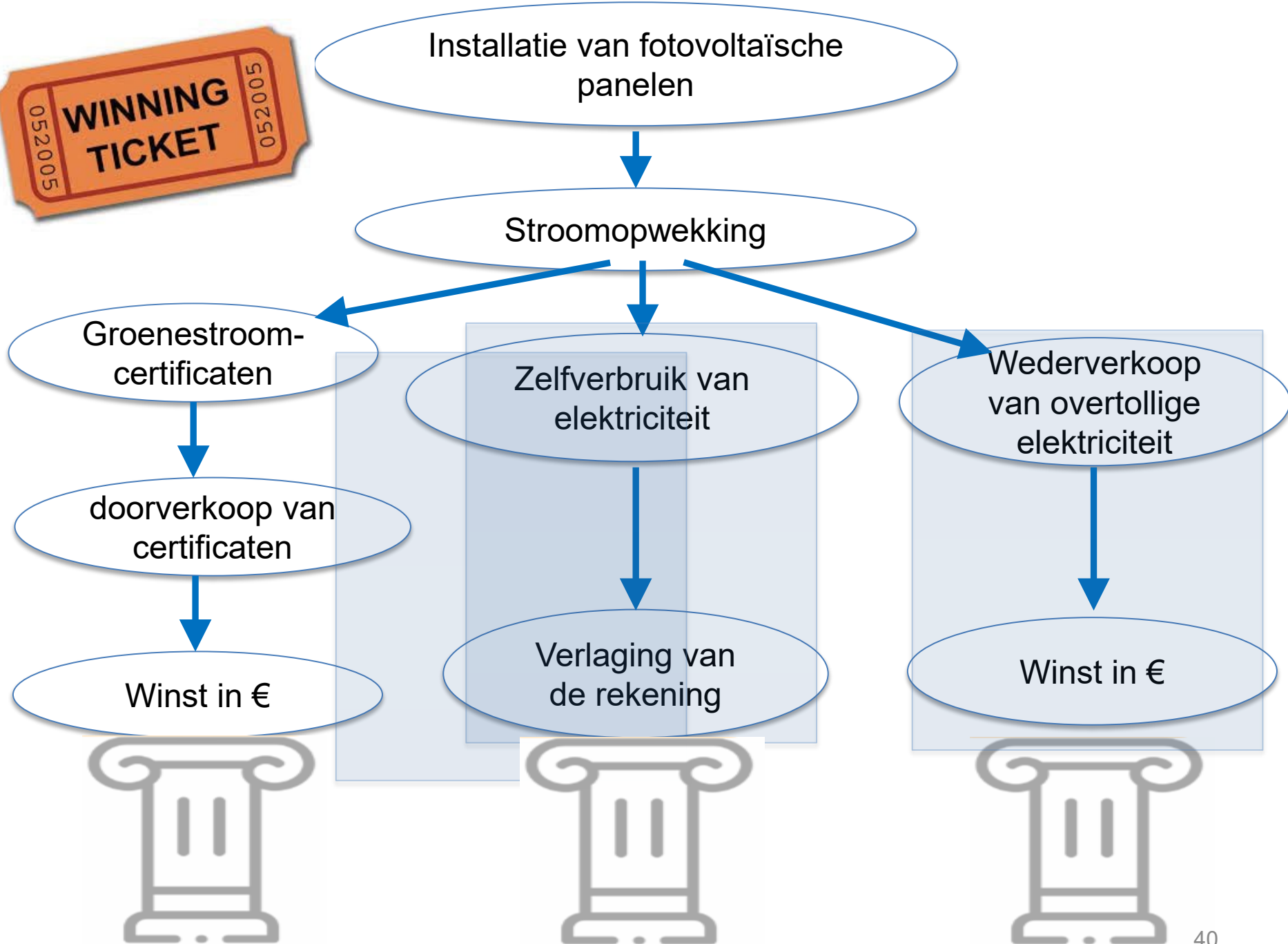


In het Brusselse geweest is het :



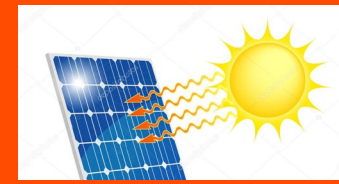
**LE 3 EN 1**  
**CHANCES DE GAGNER ?**



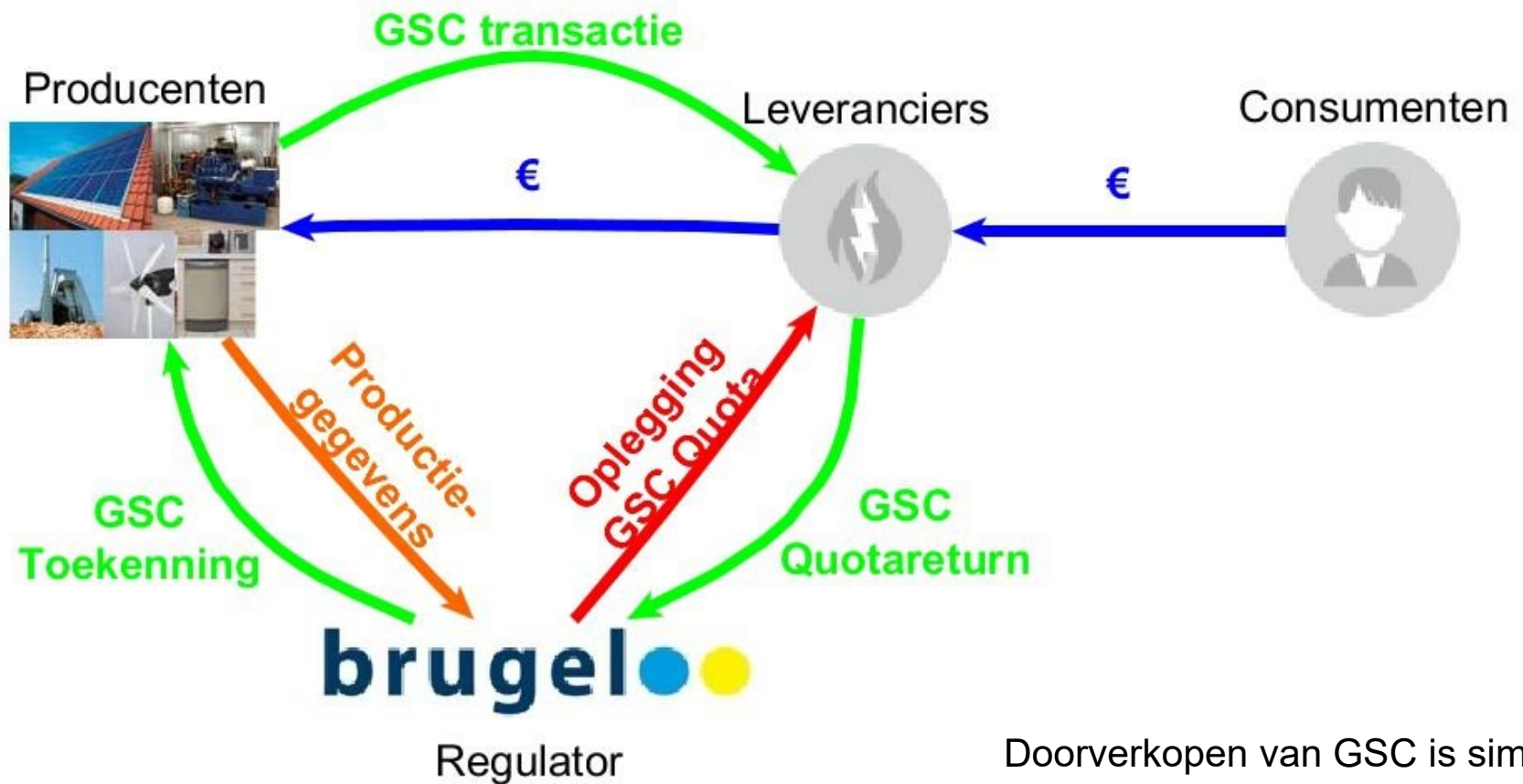




# Fotovoltaïsche panelen



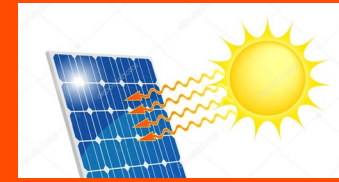
## Eerste pijler: groenestroomcertificaten (GSC)



Doorverkopen van GSC is simpel:  
<https://youtu.be/zLIRiYeb33g>

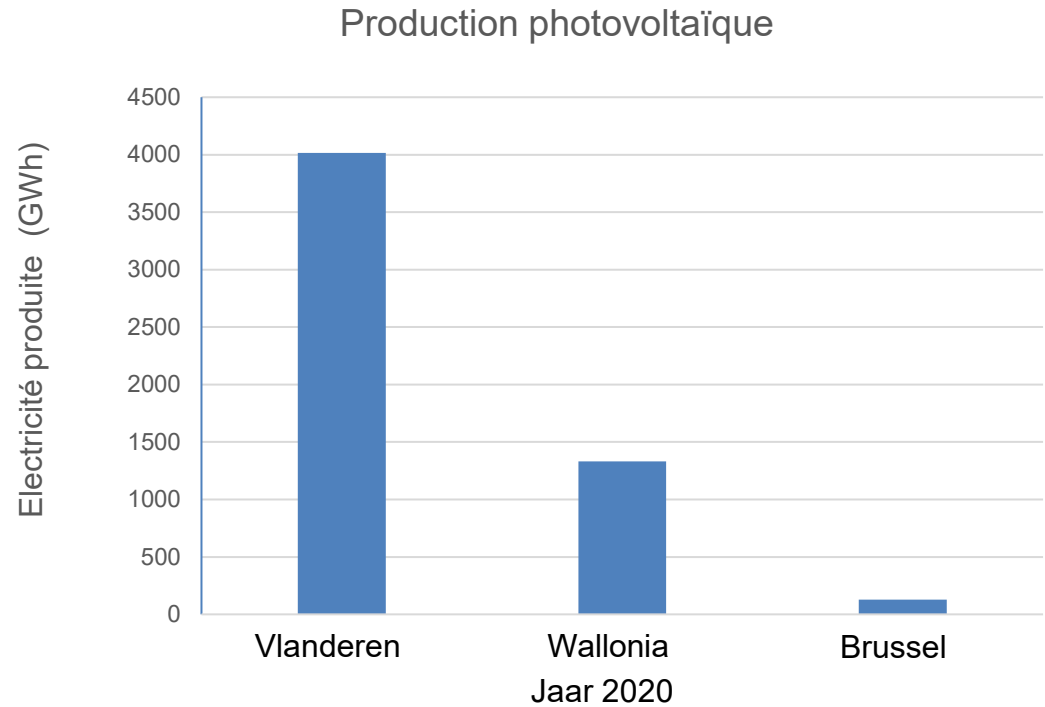


# Fotovoltaïsche panelen



## Fotovoltaïsche productie :

- Zeer verschillend van regio tot regio
- Brussel loopt achter
- Bijna geen windenergie in Brussel



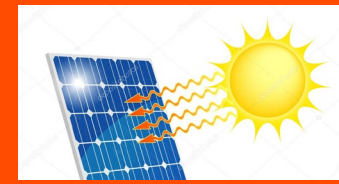
[https://energiecommune.be/statistique/energie-renouvelable-electricite-renouvelable/?fl\\_builder/](https://energiecommune.be/statistique/energie-renouvelable-electricite-renouvelable/?fl_builder/)



- Het mechanisme van groenestroomcertificaten wordt voortgezet in Brussel
- Het is gegarandeerd voor 10 jaar (op contracten die zijn ondertekend)

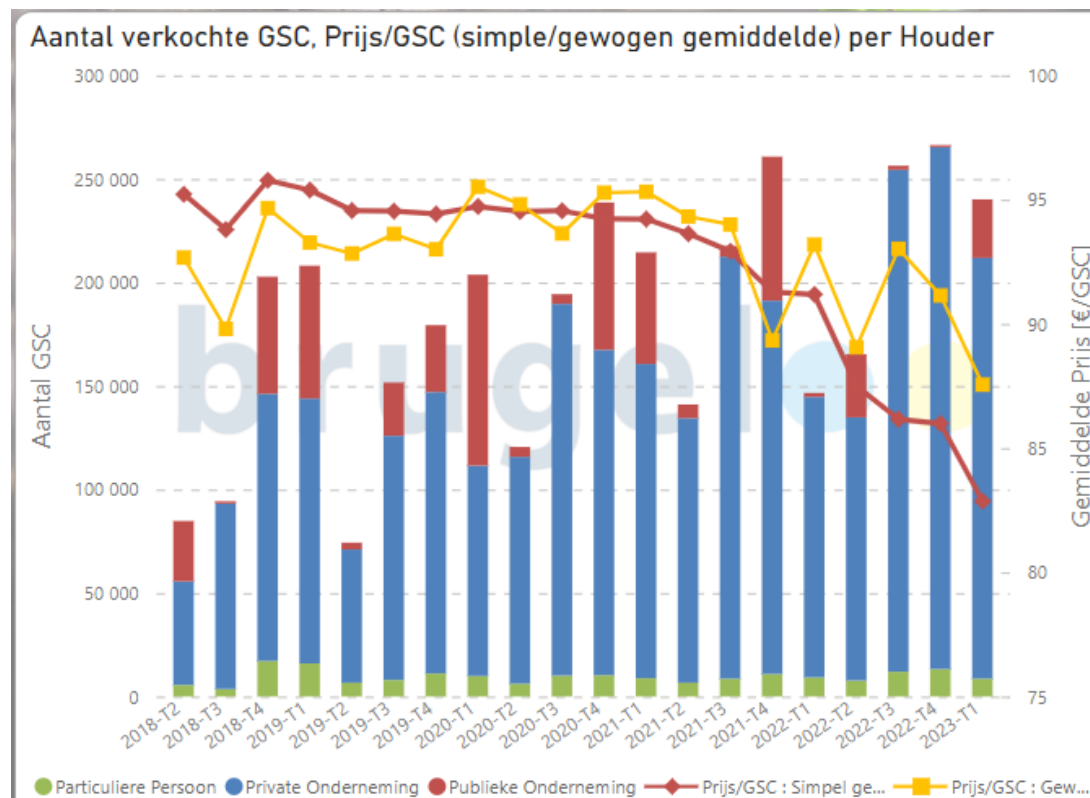


# Fotovoltaïsche panelen



## De prijs van het groenestroomcertificaat hangt af van een markt van vraag en aanbod:

- Gegarandeerd minimum : 65€
- Werkelijke prijs: 85-95 € in de afgelopen 4 jaar





# Fotovoltaïsche panelen



## Het aantal groene certificaten is afgenomen in 2023!

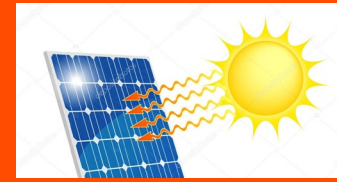
- Het hangt af van de grootte van de installatie

| Vermogen   | Aantal panelen | GSC / 1000 kWh                |
|------------|----------------|-------------------------------|
| < 5 kWp    | ~1 à 12        | <b>1,9</b> ( <del>2,7</del> ) |
| 5-36 kWp   | ~13 à 90       | <b>1,8</b> ( <del>2,5</del> ) |
| 36-100 kWp | ~90 à 270      | <b>1,7</b> ( <del>2,1</del> ) |

Bvb: 20 panelen (8kWp) ➔ ~7200 kWh/jaar ➔ 1150 €/j van GSC

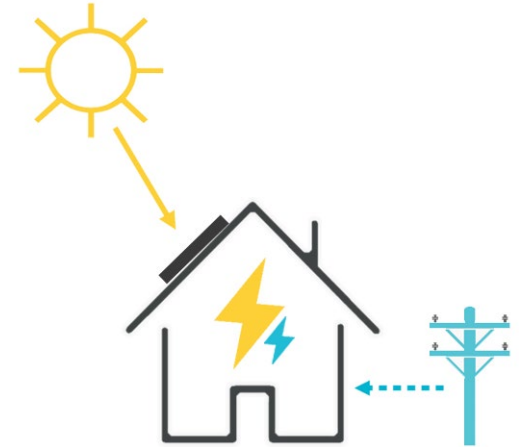


# Fotovoltaïsche panelen



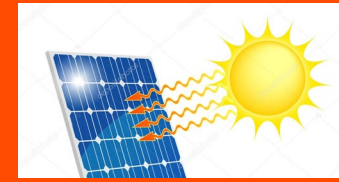
## Tweede pijler: zelfverbruik

- Uw elektriciteitsrekening verlagen door zelfverbruik: "gratis kWh"
- Verbruik op het moment van productie



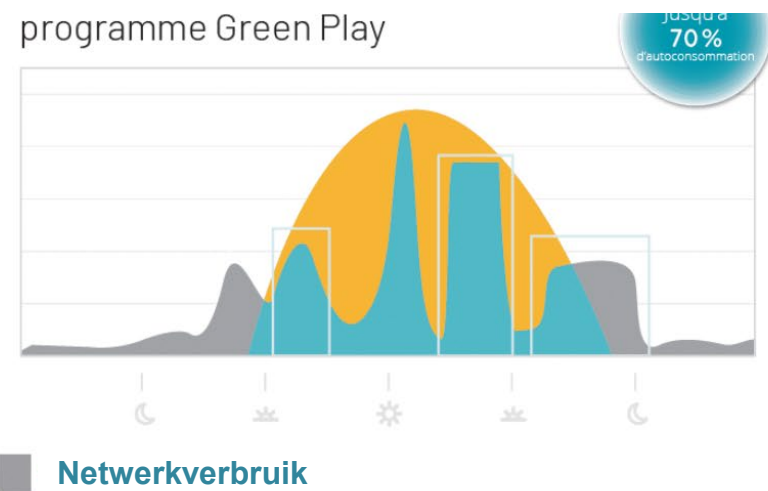
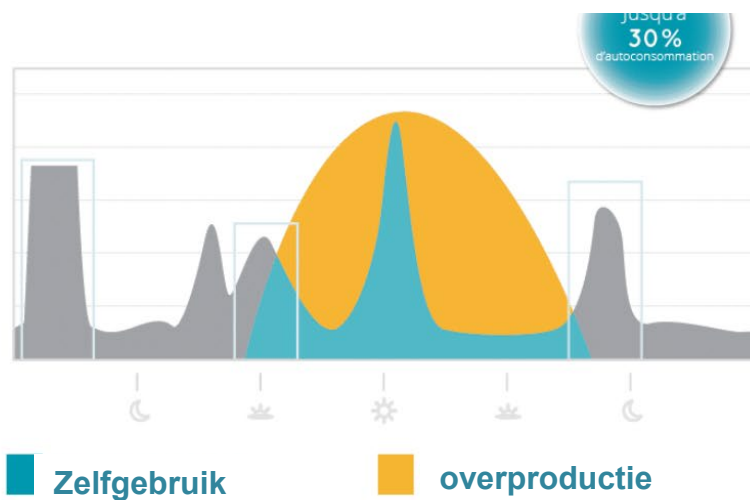


# Fotovoltaïsche panelen



## Het zelfverbruik kan worden geoptimaliseerd:

- Door het gebruik te plannen





# Fotovoltaïsche panelen



## Derde pijler: doorverkoop van het overschot

- Doorkoopverplichting door uw leverancier vanaf 2022
- Het doorverkoopbedrag is afhankelijk van de energieleverancier en het contract :

Bvb:

1) Nieuwe variabele contracten vandaag afgesloten

|         | aankoop / doorverkoop |
|---------|-----------------------|
| Engie   | 37 cts / 9cts         |
| TotalEn | 35 cts / 4cts         |

2) Mijn variabele contract met Engie :

|           | aankoop / doorverkoop |
|-----------|-----------------------|
| Sep22     | 30 cts / 21cts        |
| Oct-Dec22 | 62 cts / 46 cts       |
| Jan-Mar23 | 47 cts / 34 cts       |
| Apr23     | 19 cts / 13 cts       |



**Het is mogelijk om uw elektriciteitsrekening te annuleren**





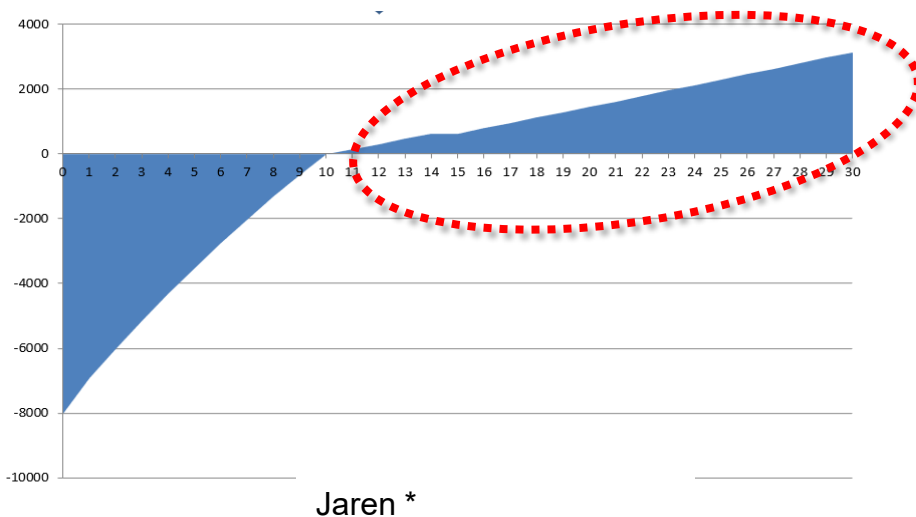
# Fotovoltaïsche panelen



**Kortere terugverdientijd sinds de energiecrisis:**

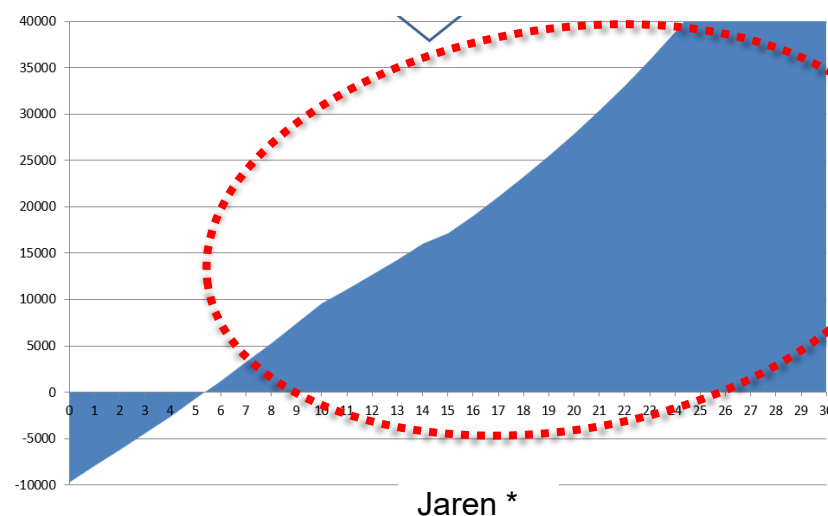
**Bvb:**

Installatie 5 kWp en 35% zelfverbruik:



**2020 conditie TVT 10 jaar**

Met 15cts/kWh opgevangen en 5cts/kWh geïnjecteerd



**2023 conditie TVT 5,4 jaar**

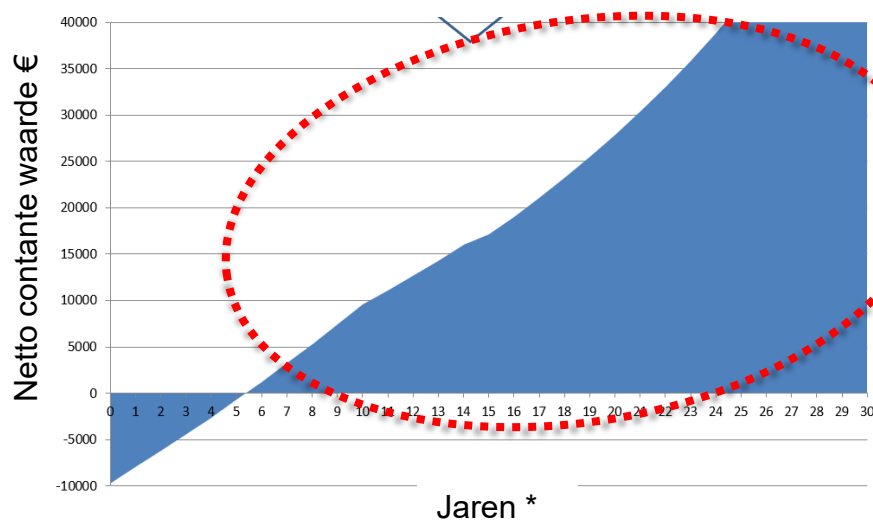
Met 35cts/kWh opgevangen en 9cts/kWh geïnjecteerd



# Fotovoltaïsche panelen

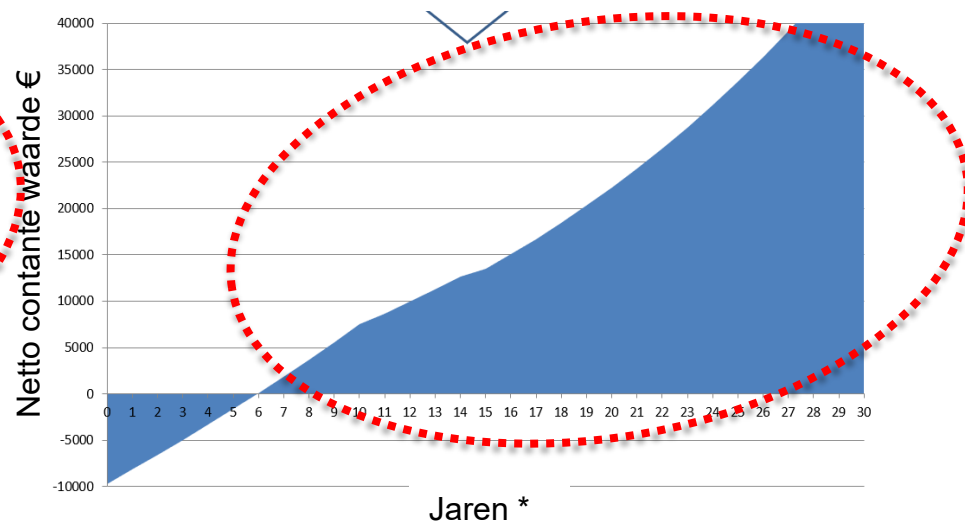


Het investeringsrendement blijft uitstekend, zelfs met een minder gunstig doorverkoop tarief



**Engie: TVT 5,4 ans**

Met 35cts/kWh opgevangen en **9** cts/kWh geïnjecteerd

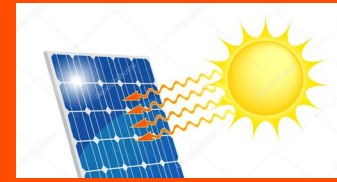


**TotalEnergies : TVT 5,9ans**

Met 35cts/kWh opgevangen en **4** cts/kWh geïnjecteerd



# Fotovoltaïsche panelen



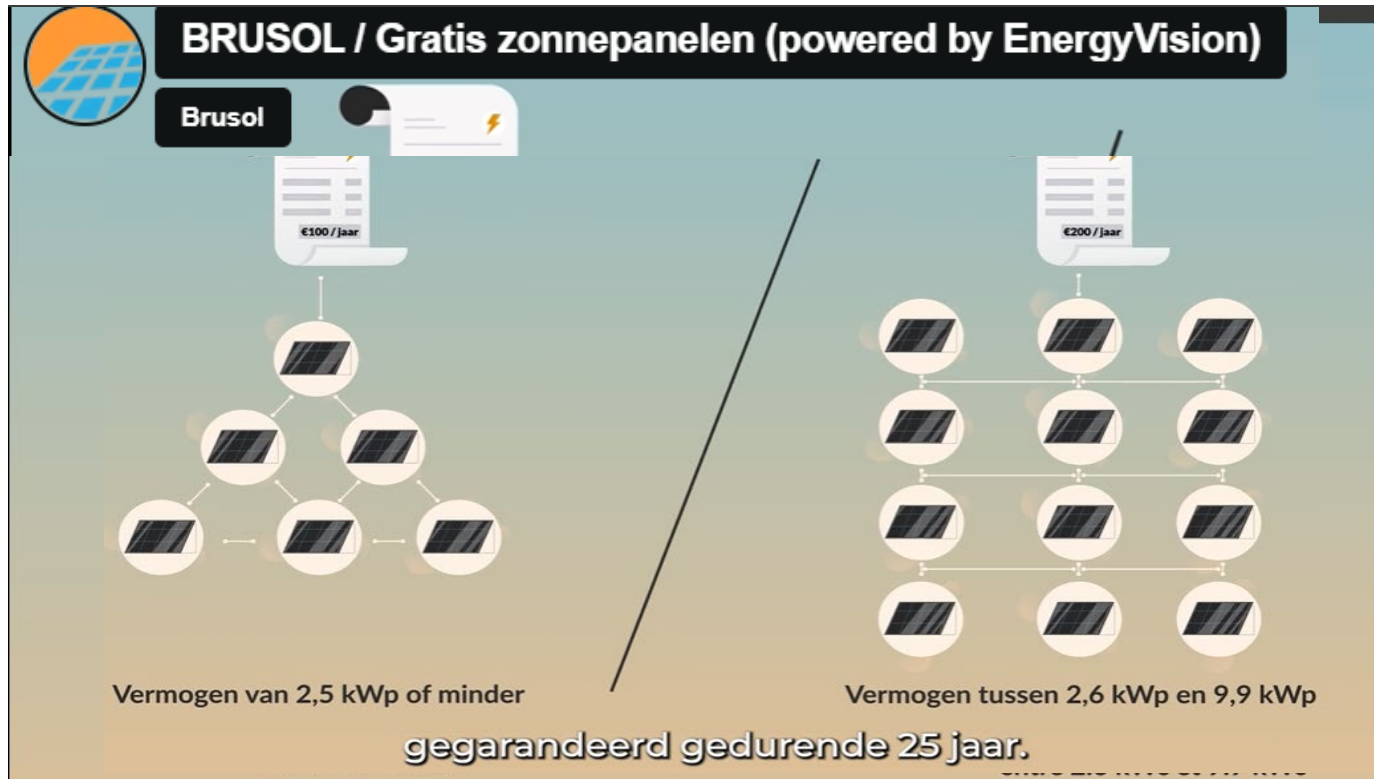
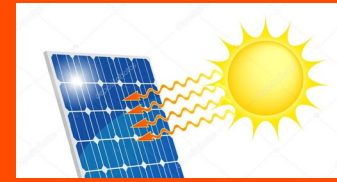
## Welke financiering?

- Investering met eigen middelen (zeer rendabel)
- Banklening om uw installatie te financieren (zeer rendabel)
- Derde investeerders: wijziging van de voorwaarden sinds 2023, aanpassing van het aanbod:
  - Brusol: wijziging van de voorwaarden met een te betalen huur
  - Voor grote installaties: variabele voorwaarden afhankelijk van de derde investeerders en de grootte van de installatie maar vergoeding te betalen. ([lijst hier](#))





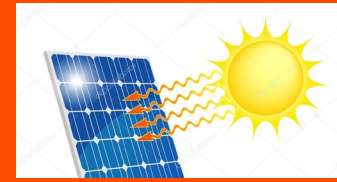
# Fotovoltaïsche panelen



- Bijdrage van 100€ of 200€ / jaar gedurende 25 jaar (niet geïndexeerd)
- Zelf verbruikte elektriciteit is gratis
- De derde investeerder neemt alles voor zijn rekening maar int de GSC en de doorverkoop van de overtollige elektriciteit

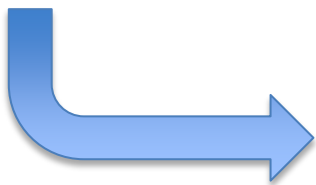


# Fotovoltaïsche panelen



## Is de derde investeerder interessant?

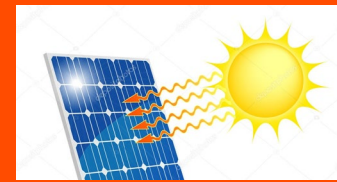
- Het is financieel minder interessant voor uw vereniging
- De aanbiedingen verschillen sterk van bedrijf tot bedrijf
- Het is geval per geval en hangt af van de oppervlakte van het dak en uw verbruik.
- Er moet altijd een huur worden betaald, maar die is goedkoper dan de winst op de energierekening.



**Het is een Win-Win**

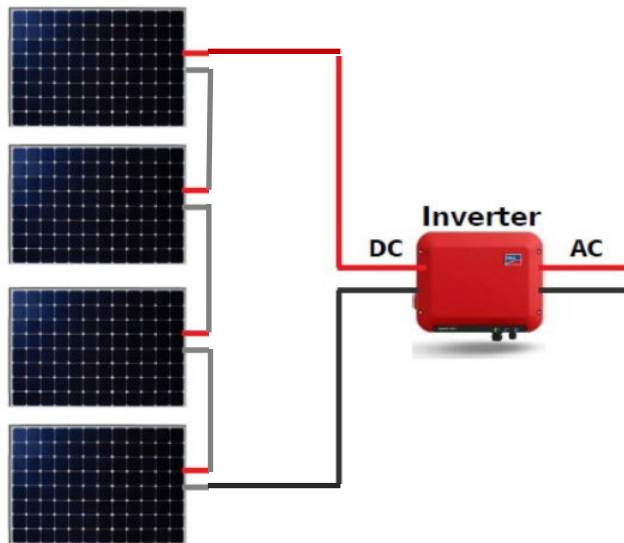


# Technische aspecten

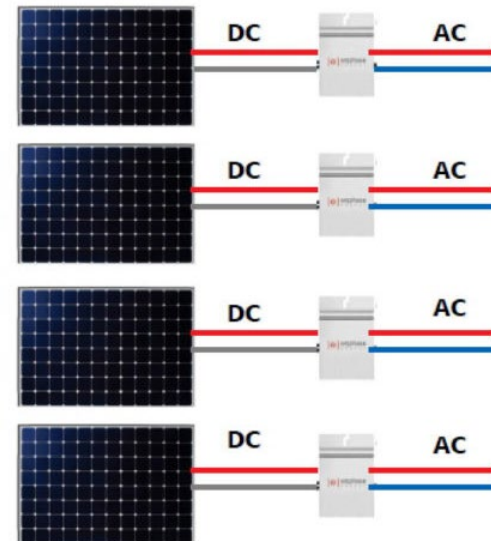


## Technologische alternatieven :

Omvormer (panelen in serie)

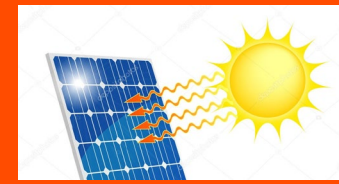


Micro-omvormer voor elk paneel (allemaal onafhankelijk)





# Technische aspecten



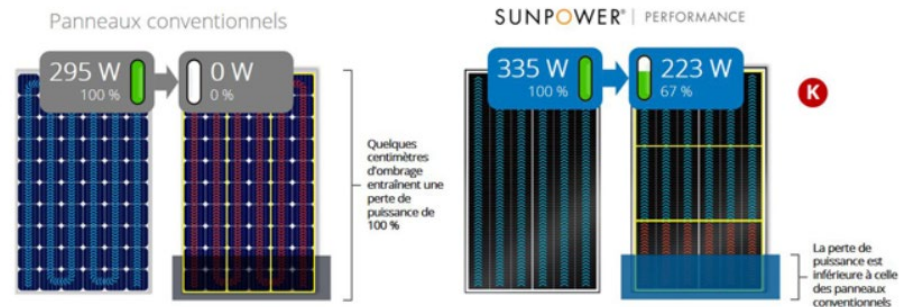
## Probleem:

Schaduw van één paneel verlaagt het rendement van alle panelen:



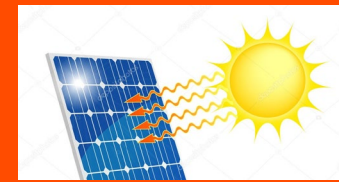
## Huidige oplossingen :

- Optimiser of micro-omvormers (elk paneel onafhankelijk beheerd)
- Zones met panelen afbakenen
- Omvormer technologie (shadefix)





# Technische aspecten



## Verschillende omvormers:

### Omvormer



- + Solution moins cher
- + Peu de maintenance
- + Batteries DC et AC compatibles
- Pas de sécurité DC
- Perte de performance
- Perte en cas de mismatch
- Orientation des panneaux unique

### Micro-omvormer



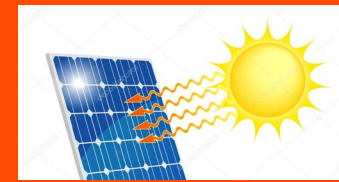
- + Pas de courant DC
- + Pas de perte de mismatch
- + Monitoring étendu et gratuit
- Coûts de maintenance élevés
- Coûts des composants
- Batterie AC uniquement

### Omvormer + optimizers



- + Différentes orientations possibles
- + Chaînes plus longues
- + Sécurité SafeDC
- + Batteries DC et AC compatibles
- + Performance accrue
- + Pas de perte de mismatch
- + Monitoring étendu et gratuit
- Coûts légèrement supérieurs (compensés par les coûts d'installations inférieurs)



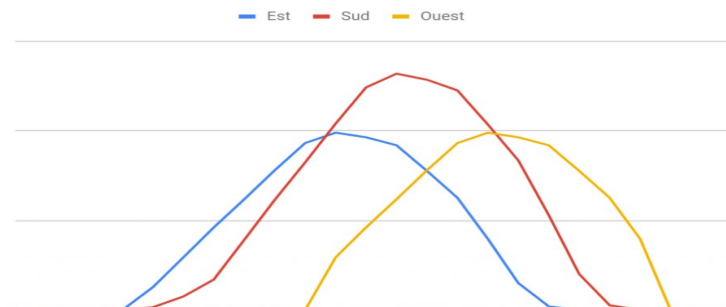


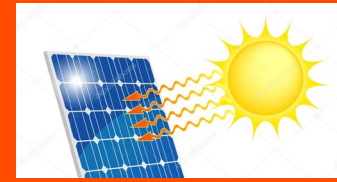
## Is mijn dak geschikt?

- Platte daken : JA
- Schuine daken op het zuiden, oosten of westen: JA

| Incli / Orientation | 0   | 15  | 25  | 35   | 50  |
|---------------------|-----|-----|-----|------|-----|
| Oost                | 88% | 87% | 85% | 83%  | 77% |
| Zuid Oost           | 88% | 93% | 95% | 95%  | 92% |
| Zuid                | 88% | 96% | 99% | 100% | 98% |
| Zuid West           | 88% | 93% | 95% | 95%  | 92% |
| West                | 88% | 87% | 85% | 82%  | 76% |

- Dubbele oriëntatie verspreidt de productie over de dag





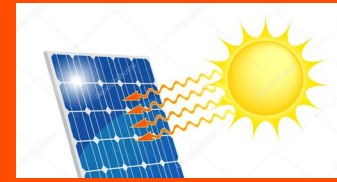
## Wanneer is mijn dak niet geschikt?

- Schuine daken Noord, Noord-Oost Noord-West
- Blijvende schaduw van een hoger naburig gebouw of bomen



- Beoordeling ter plaatse mogelijk Geodata (<https://geodata.leefmilieu.brussels/client/solar/>)

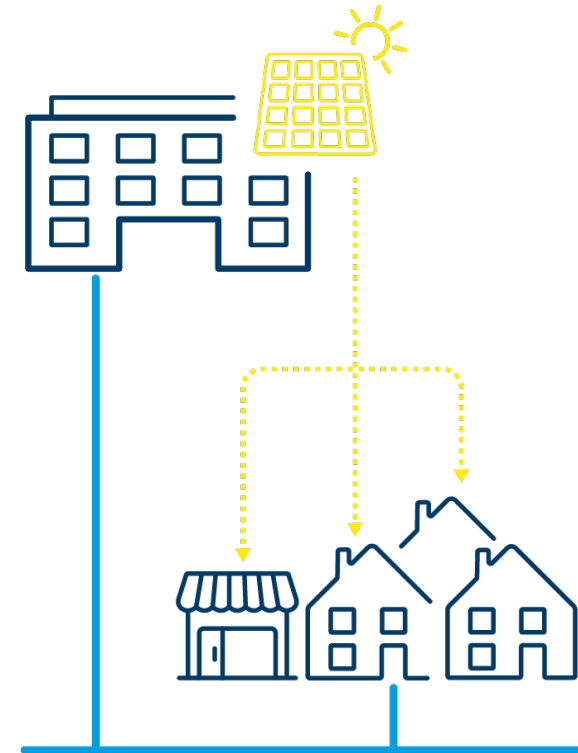
➔ BRUXEO helpt u het aantal panelen in te schatten en na te gaan of het zinvol is

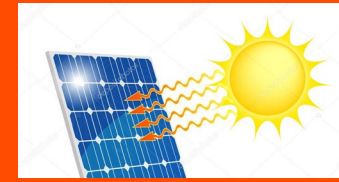


## Hoeveel panelen plaatsen?

- Volgens uw jaarlijks verbruik
- Volgens het tijdstip van uw verbruik
- Een te grote installatie blijft zeer rendabel (dankzij groenestroomcertificaten) en laat u toe een energiegemeenschap op te richten:

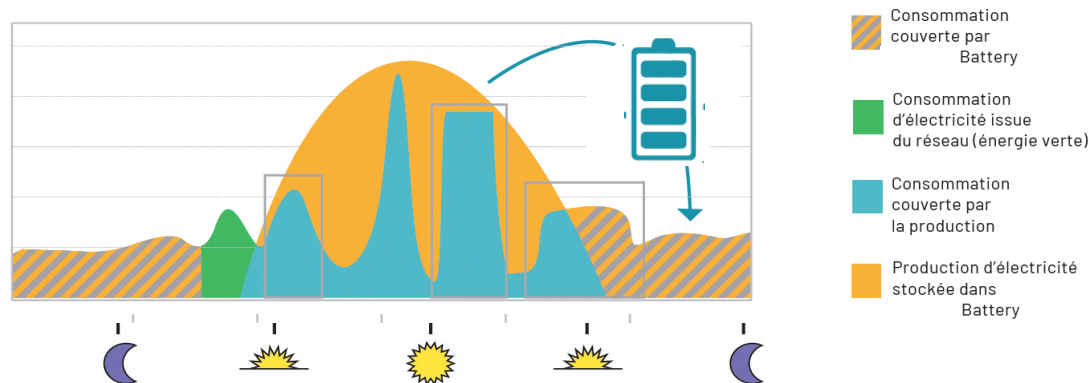
(<https://energysharing.brugel.brussels/>)



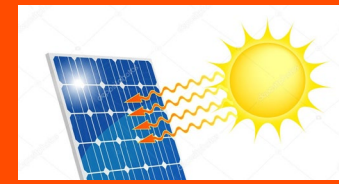


## Met opslagbatterij of zonder?

- In Vlaanderen werden huishoudelijke batterijen aangemoedigd (beëindigd), maar niet in het BHG.
- Principe: 's avonds en 's nachts de productie van de vorige dag gebruiken
- Simulator beschikbaar in Vlaanderen : <https://apps.energiesparen.be/thuisbatterij-simulator>

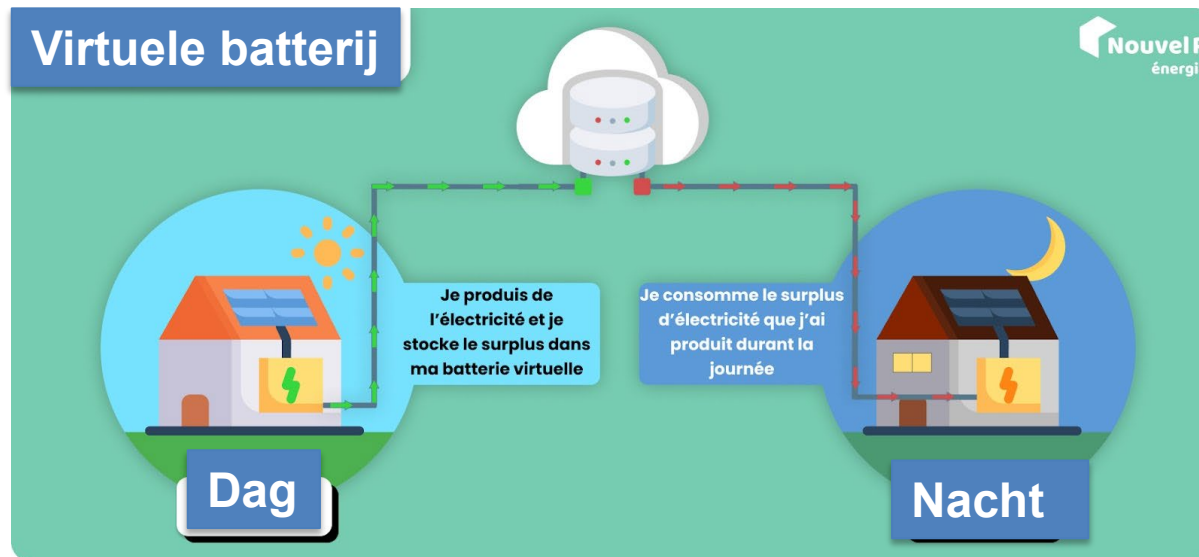


- Intellectueel aantrekkelijk maar zelden rendabel / levensduur van de batterij



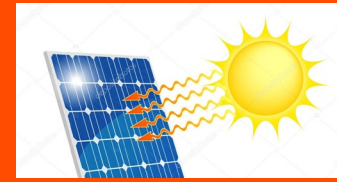
## Wat is een virtuele batterij?

- Het is een methode om energiestromen te boeken
- Bestaat in sommige landen met een initiële kostprijs
- Dit is het principe in Wallonië (omgekeerde meter), maar het prosumentarief werd ingevoerd om het verschil in kosten voor de producent te compenseren.





# Fotovoltaïsche panelen



## Wanneer is het echt interessant om zonnepanelen te plaatsen?

- Kantoren, scholen, werkplaatsen, wasruimtes, winkels, enz.....
- Keuken (lunch)
- SWW-ballon
- Opladen van elektrische voertuigen (op de werkplek)
- Airconditioning in de zomer, koude kamers



## BELANGRIJK

### Doe het in de juiste volgorde:

Isoleer uw dak **voordat** u panelen plaatst

Controleer of het dak in goede staat is

Corrigeer zwakke punten in de isolatie van het gebouw

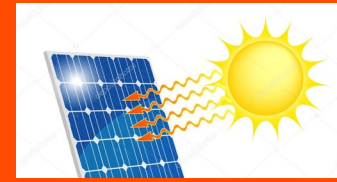
### Uw verbruik verminderen :

- Monitoring (meten is weten!)
- Energiebesparende apparatuur
- Bewustmaking (kan via BRUXEO-diensten)

### Uw consumptieschema aanpassen :

- Programmator (handmatig)
- Geautomatiseerd beheer



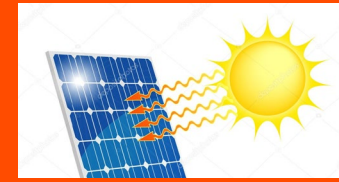


## III) Praktische oefeningen





# Fotovoltaïsche panelen



## Praktische oefeningen 1

- U verbruikt 8000 kWh waarvoor u €0,30 per kWh betaalt.

Vraag 1: Hoeveel betaalt u per jaar voor elektriciteit?

- U plaatst 12 panelen die 4000kWh produceren waarvan 2000kWh zelf wordt verbruikt.
- U verkoopt de overproductie tegen 0,10 € per kWh.
- U verzamelt  $(1,9 \times 4) = 7,6$  groenestroomcertificaten tegen 80 euro per stuk, dus 608 €.

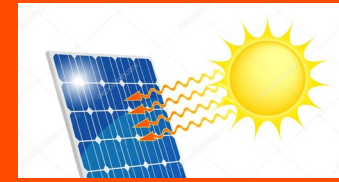
Vraag 2 : Hoeveel bedraagt uw nieuwe elektriciteitsrekening? ?

Vraag 3 : Wat zijn de uiteindelijke kosten voor elektriciteit (met GSC)?

 Reken maar uit



# Fotovoltaïsche panelen



## Praktische oefeningen 1

- U verbruikt 8000 kWh waarvoor u €0,30 per kWh betaalt.

Vraag 1: Hoeveel betaalt u per jaar voor elektriciteit?

**2400 €**

- U plaatst 12 panelen die 4000kWh produceren waarvan 2000kWh zelf wordt verbruikt.
- U verkoopt de overproductie tegen 0,10 € per kWh.
- U verzamelt  $(1,9 \times 4) = 7,6$  groenestroomcertificaten tegen 80 euro per stuk, dus 608 €.

Vraag 2 : Hoeveel bedraagt uw nieuwe elektriciteitsrekening?

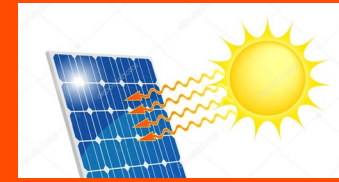
**1600 €** (1800 – 200)

Vraag 3 : Wat zijn de uiteindelijke kosten voor elektriciteit (met GSC)?

**994 €** (1600 – 608)



# Fotovoltaïsche panelen



## Praktische oefeningen 2

- U verbruikt 8000 kWh waarvoor u €0,30 per kWh betaalt
- U plaatst 24 panelen die 8000kWh produceren waarvan 3000kWh zelf wordt verbruikt.
- U verkoopt de overproductie tegen 0,10 € per kWh.
- U verzamelt  $(1,7 \times 8) \sim 13$  groenestroomcertificaten tegen 80 euro per stuk, dus 1040 €

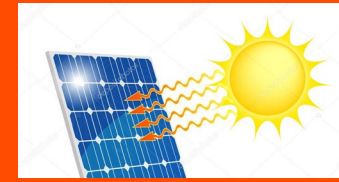
Vraag 1 : Hoeveel bedraagt uw nieuwe elektriciteitsrekening?

Vraag 2: Wat zijn de uiteindelijke kosten voor elektriciteit (met GSC)?

➔ Reken maar uit



# Fotovoltaïsche panelen



## Praktische oefeningen 2

- U verbruikt 8000 kWh waarvoor u €0,30 per kWh betaalt
- U plaatst 24 panelen die 8000kWh produceren waarvan 3000kWh zelf wordt verbruikt.
- U verkoopt de overproductie tegen 0,10 € per kWh.
- U verzamelt  $(1,7 \times 8) \sim 13$  groenestroomcertificaten tegen 80 euro per stuk, dus 1040 €

Vraag 1 : Hoeveel bedraagt uw nieuwe elektriciteitsrekening?

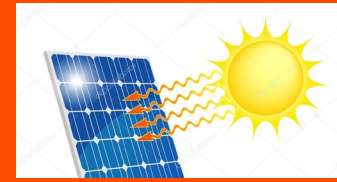
**1000 €** (1500 – 500)

Vraag 2: Wat zijn de uiteindelijke kosten voor elektriciteit (met GSC)?

**-152 €** (1000 – 1152)



# Fotovoltaïsche panelen



## Praktische oefeningen 3

- U verbruikt 8000 kWh waarvoor u €0,30 per kWh betaalt
- U plaatst 48 panelen die 16.000kWh produceren waarvan 4000kWh zelf wordt verbruikt.
- U verkoopt de overproductie tegen 0,10 € per kWh.
- U verzamelt  $(1,7 \times 16) \sim 27,2$  groenestroomcertificaten tegen 80 €per stuk, dus 2176 €

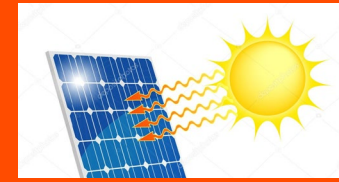
Vraag 1 : Hoeveel bedraagt uw nieuwe elektriciteitsrekening?

Vraag 2: Wat zijn de uiteindelijke kosten voor elektriciteit (met GSC)?

➔ Reken maar uit



# Fotovoltaïsche panelen



## Praktische oefeningen 3

- U verbruikt 8000 kWh waarvoor u €0,30 per kWh betaalt
- U plaatst 48 panelen die 16.000kWh produceren waarvan 4000kWh zelf wordt verbruikt.
- U verkoopt de overproductie tegen 0,10 € per kWh.
- U verzamelt  $(1,7 \times 16) \sim 27,2$  groenestroomcertificaten tegen 80 €per stuk, dus 2176 €

Vraag 1 : Hoeveel bedraagt uw nieuwe elektriciteitsrekening?

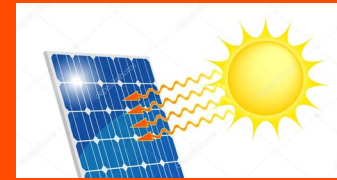
**0 €** (1200 – 1200)

Vraag 2: Wat zijn de uiteindelijke kosten voor elektriciteit (met GSC)?

**-2176 €** (0 – 2176)



# Fotovoltaïsche panelen



## Terugverdientijd

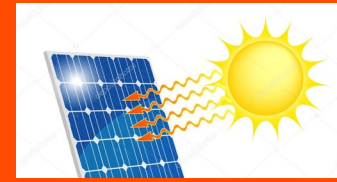
- 1<sup>ste</sup> geval (12 panelen) : 5,8 jaar / 5,3 jaar (dynamiek)
- 2<sup>de</sup> geval (24 panelen) : 5,6 jaar / 5,3 jaar (dynamiek)
- 3<sup>de</sup> geval (48 panelen) : 6,2 jaar / 5,8 jaar (dynamiek)

## Bedrag van de investering

- 1<sup>ste</sup> geval (12 panelen) ~ 7.800 € / nettowinst over 20 jaar 23.000 €
- 2<sup>de</sup> geval (24 panelen) ~ 14.000 € / nettowinst over 20 jaar 43.000 €
- 3<sup>de</sup> geval (48 panelen) ~ 28.000 € / nettowinst over 20 jaar 70.000 €



# Wie wordt energie-miljonair?

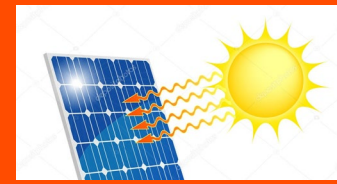


**Wat is het verschil tussen zelfverbruik en zelfvoorziening??**





# Fotovoltaïsche panelen



## Zelfverbruik :

Gebruikte fractie van de eigen productie

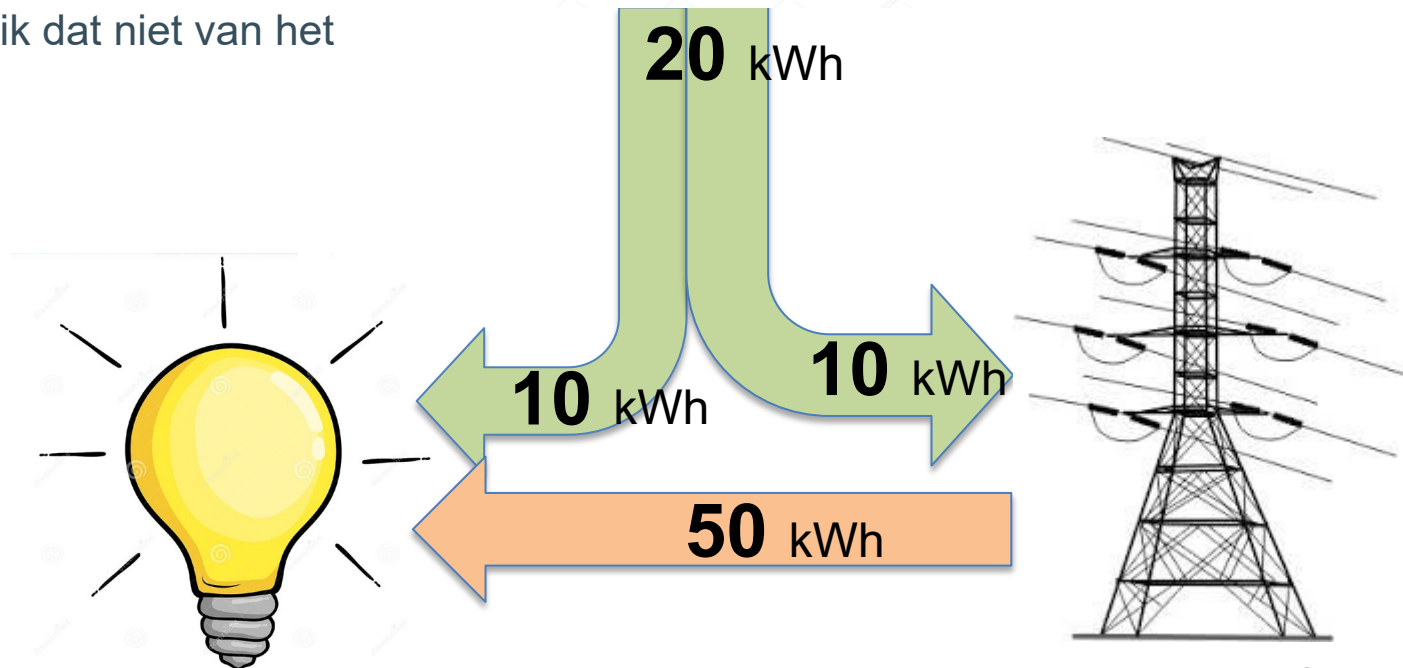
$$10 / 20 = \mathbf{50\%}$$

## Zelfvoorziening :

Fractie van het verbruik dat niet van het net komt

$$10 / (10+50) = \mathbf{17\%}$$

## Voorbeeld 1





# Fotovoltaïsche panelen



## Zelfverbruik :

Gebruikte fractie van de eigen productie

$$30 / 90 = \mathbf{33\%}$$

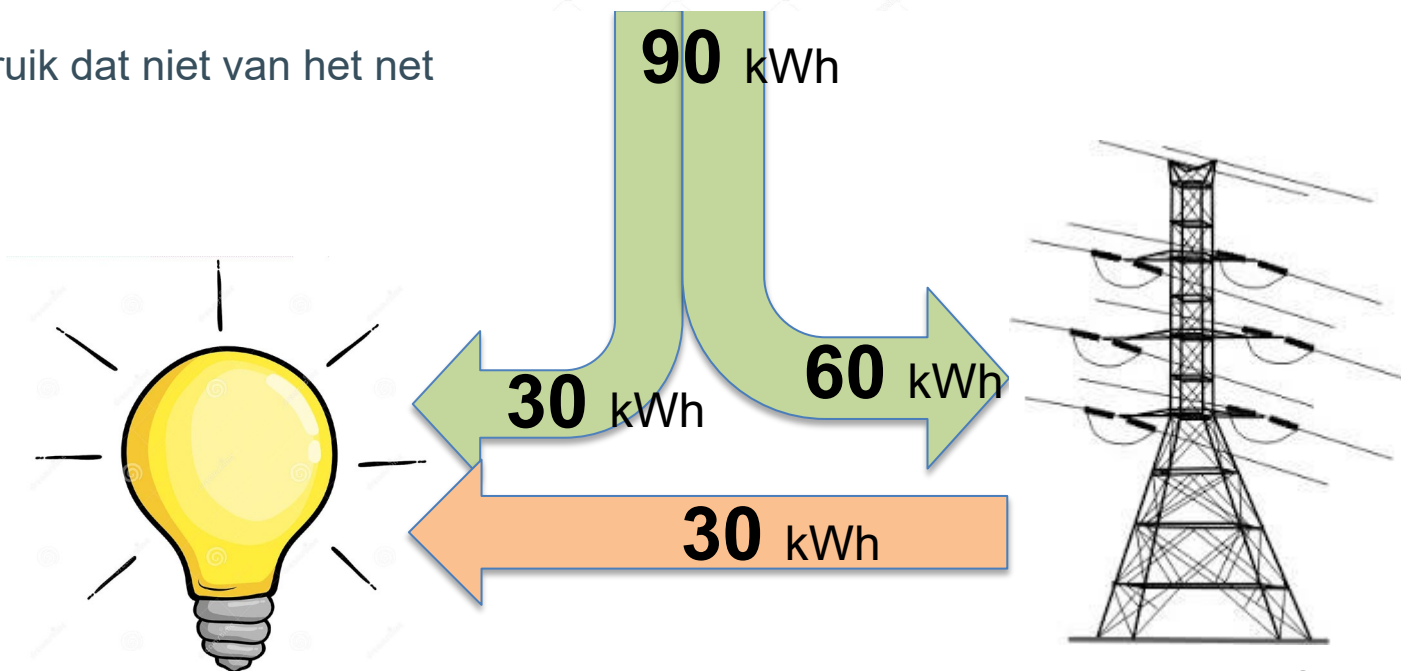
## Zelfvoorziening :

Fractie van het verbruik dat niet van het net komt

$$30 / (30+30) = \mathbf{50\%}$$

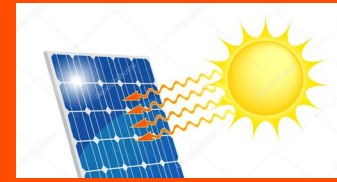


## Voorbeeld 2





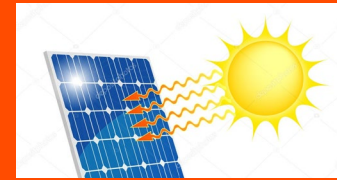
# Wie wordt energie-miljonair?



Hoe lang duurt het om de koolstofvoetafdruk van fotonvoltaïsche energie in België terug te verdienen?



# Fotovoltaïsche panelen



- **Koolstofschuld in 1,5 jaar afgelost in België**
- Op zijn levenscyclus: 20 x minder CO2 per kWh dan gas \*
- Duurzaamheid: > 85% vermogen na 25 jaar (levensverwachting 40 jaar)
- ~95% recyclebaar en gerecycleerd! (verplicht sinds 2021)
- Geen gebruik van zeldzame aardmetalen \*\*

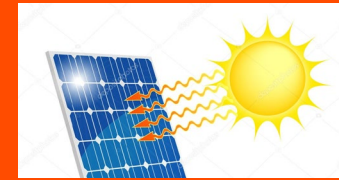


\* 23g CO2/kWh cf: DOI:[10.1002/pip.3441](https://doi.org/10.1002/pip.3441) , 443g pour le gaz <https://www.economiedenergie.fr/les-emissions-de-co2-par-energie/>

\*\* Cf l'ADEME : <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/492-terres-rares-energies-renouvelables-et-stockage-d-energies.html>

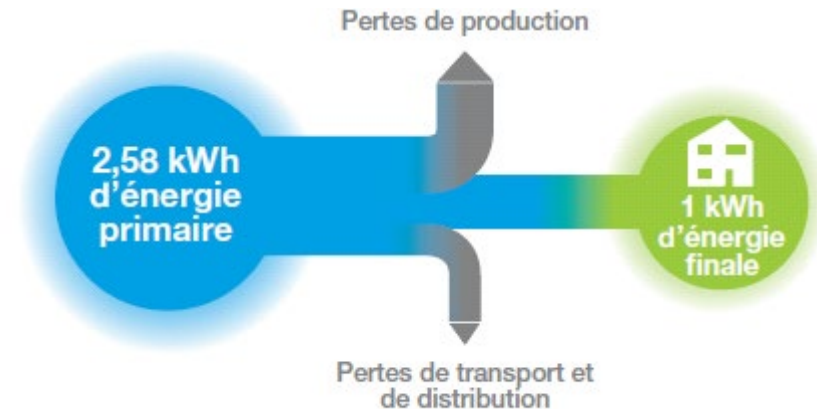


# Fotovoltaïsche panelen



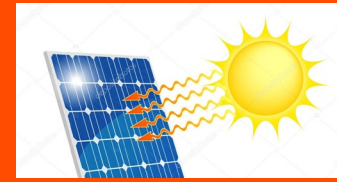
## Ecologische belangen :

- De productie van 1 kWh fotovoltaïsche elektriciteit betekent een besparing van 2,58 kWh door de elektriciteitscentrales (primaire energie).
- Lokale energie (geen vervoer, geen nieuwe infrastructuur)
- 100% hernieuwbare en onuitputtelijke energie
- Geen land artificialisatie indien geïnstalleerd op het dak





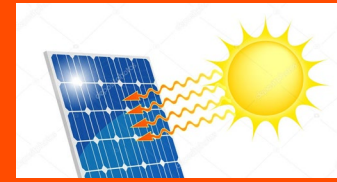
# Wie wordt energie-miljonair?



**Wat kan worden gedaan met 1 kWh energie?**



# Fotovoltaïsche panelen



## Wat kan worden gedaan met 1 kWh energie?

### Hoeveel km

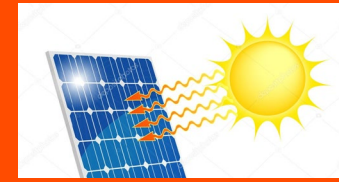
- Met een elektrische fiets
- Met een elektrische auto

### Hoeveel gebruiksuren van

- Een laptop
- Een gecombineerde koelkast uit de jaren 90
- Een paar T8 TL-buizen
- Een LED paneel



# Fotovoltaïsche panelen



## Wat kan worden gedaan met 1 kWh energie?

### Hoeveel km

- Met een elektrische fiets
- Met een elektrische auto

**200 km**

**5 km**

### Hoeveel gebruiksuren van

- Een laptop
- Een gecombineerde koelkast uit de jaren 90
- Een paar T8 TL-buizen
- Een LED paneel

**80 u**

**16 u**

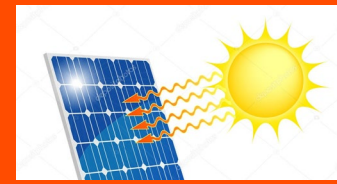
**6 u**

**30 u**





# Success Story



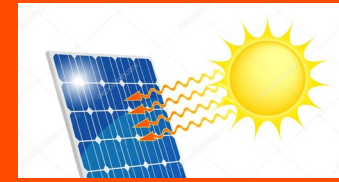
## Succesverhaal: een kinderdagverblijf in Brussel:

- 82 panelen bij derde investeerders installatiekosten 0 €.
- Jaarlijkse besparing op de factuur 3600 € (12 MWh)
- Winst op de verkoop van elektriciteit 2300 € (23 MWh)
- De derde investeerder krijgt 5100 € / jaar terugbetaald (57 GSC), d.w.z. 51.000 €

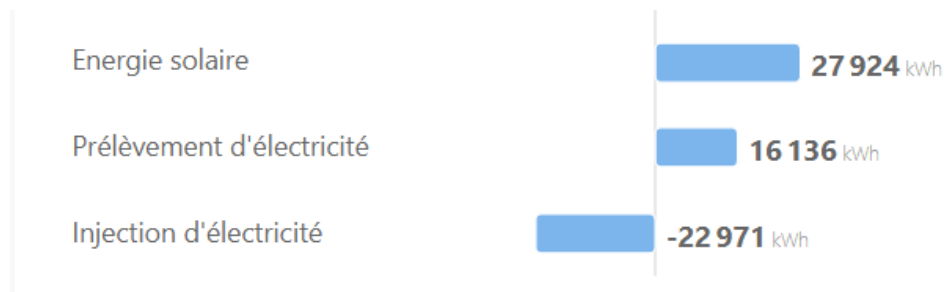
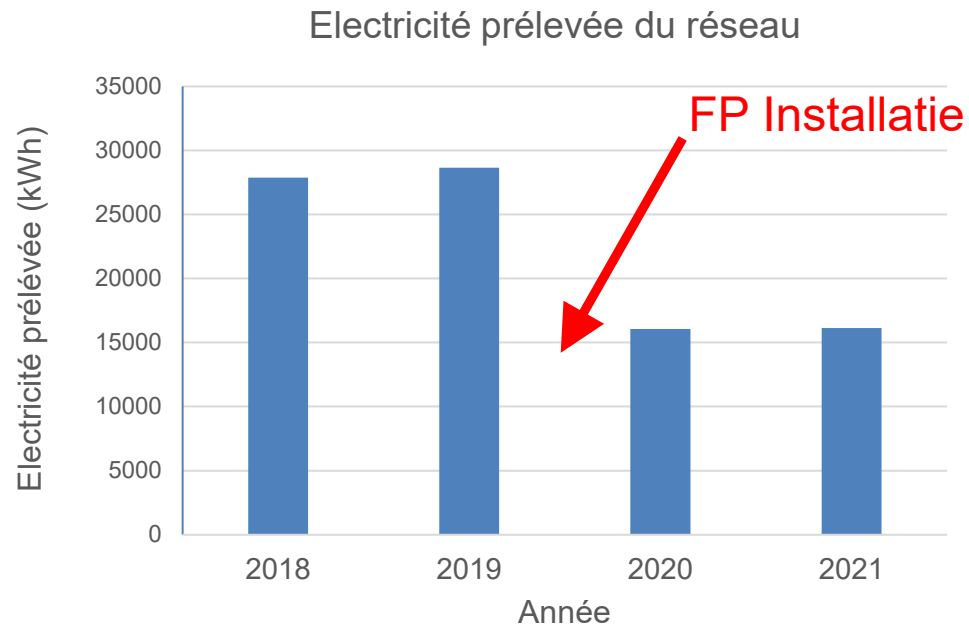




# Success Story



## Succesverhaal: kinderdagverblijf in Brussel met 82 panelen





# BRUXEO vous accompagne



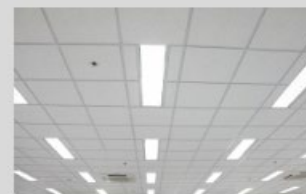
Energie Dienst van BRUXEO <https://energie.bruxeo.be/nl/energie-project>



**Bezoek aan uw  
gebouw met  
energiediagnose**



**Check-up van uw  
stookruimte**



**Check-up  
verlichtingssysteem**



**Bijstand bij  
werken**



**Sensibilisering**



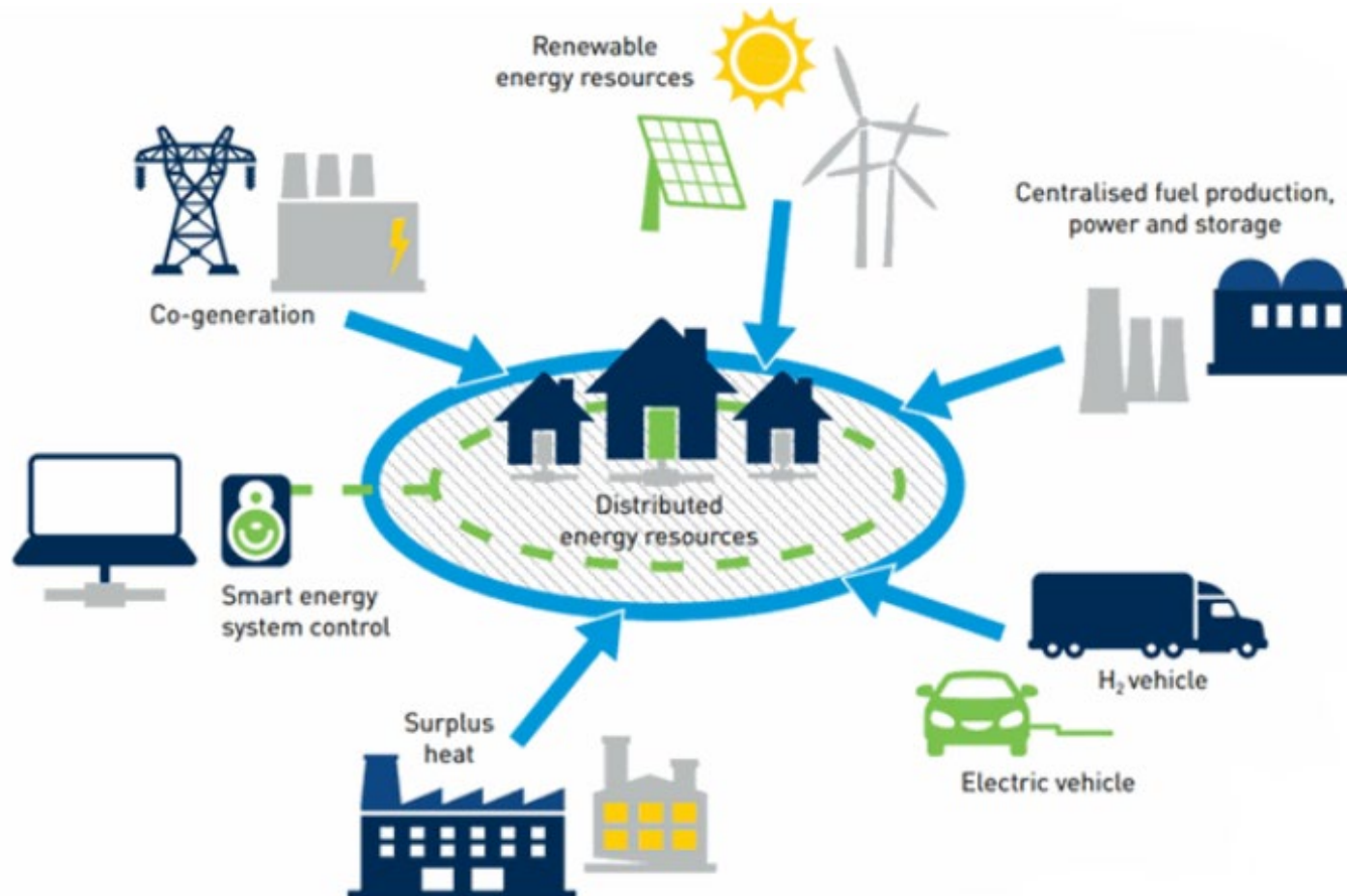
**Seminaries en  
workshops**



# De toekomst van fotovoltaïsche energie

## Slimme steden :

- Intelligent netwerkbeheer

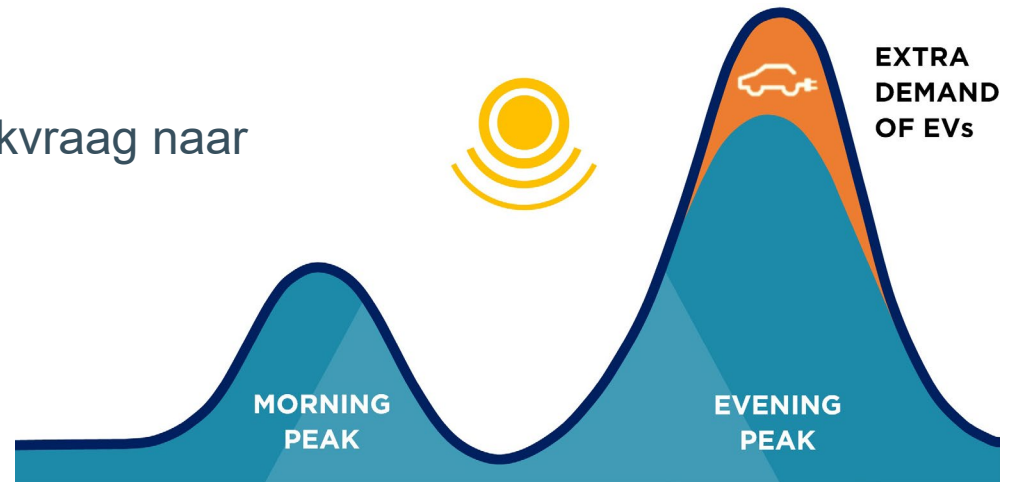




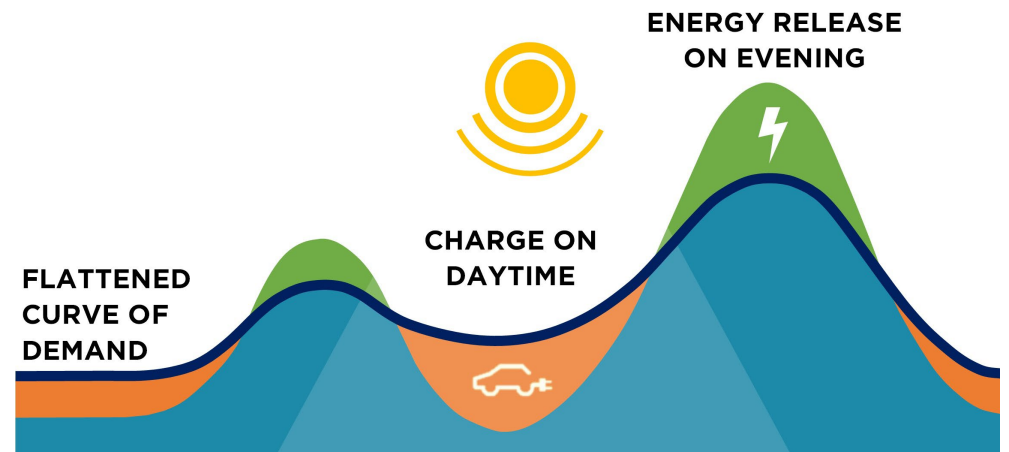
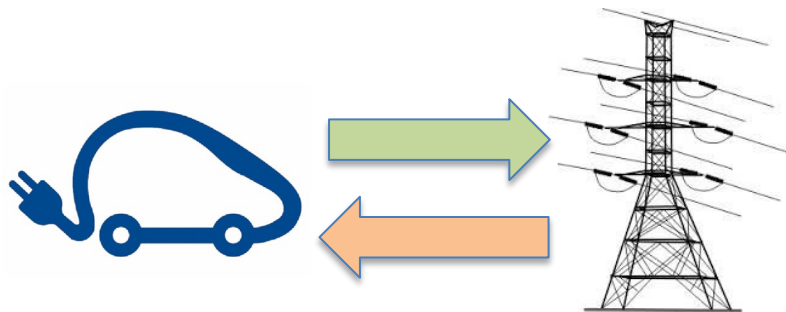
# De toekomst van fotovoltaïsche energie

## Vehicle-to-grid:

- Elektrische mobiliteit kan de piekvraag naar elektriciteit verergeren



- of juist verminderen met de bidirectionele belasting







# BRUXEO



**BRUXEO ondersteunt u :**

**Vraag een bijstand bij werken :**

<https://energie.bruxeo.be/nl/bijstand-bij-werken>

## **Contacts:**

Thierry GRAND-PERRET - [thierry.grand-perret@bruxeo.be](mailto:thierry.grand-perret@bruxeo.be) - 02/210.53.09

of energie dienst van BRUXEO [energie@bruxeo.be](mailto:energie@bruxeo.be) / Telephone : 02 210 53 03

## **Agenda:**

Seminar "Ambitieux isoleren: op welke manier?", op 20 juni



**Vraag ?**