

# Waarom SolarEdge

Auteur: Ton van de Ven

Datum: september 2013

---

Uit het oogpunt van duurzaamheid is het van belang het maximale rendement te behalen uit de gekozen grondstoffen (PV-installatie). Met de Power-Optimizers van SolarEdge (SE) wordt de focus gelegd op de systeemprestaties op module niveau. Het grote verschil met de traditionele stringomvormers is het toepassen van de 'optimizer', een klein kastje – functionerend als MPP-tracker – dat per module of per 2 modules wordt gekoppeld. Door de focus te leggen op iedere module afzonderlijk ontstaat er geen negatieve invloed van de zwakkere modules (door plaatselijke schaduwval, prestatie tolerantieverschillen, temperatuurverschillen, transportimpact, etc.).

De terugverdientijden van PV-installaties eisen van zowel aanbieder als gebruiker om vooruit te kijken en met innovatieve technieken maximale rendementen te behalen na 1, 5, 10 en 25 jaar.

## Hogere kostprijs SE systeem?

Gebruikelijk zullen de power-optimizers een meerprijs geven aan de initiële investering van een PV-installatie, maar hoe verhouden deze getallen zich in de toekomst?

De prestatieverschillen van het SE-systeem t.o.v. een traditionele PV-installatie variëren vanaf 3.5% tot 30%<sup>1</sup>, afhankelijk van de schaduwvorming en oriëntatie/hellingshoek t.o.v. het zuiden en afhankelijk van de mismatch<sup>2</sup>.

De dagelijks terugkerende opbrengstverschillen keer de huidige energieprijzen bepalen de terugverdientijd (tvt) van het SE-systeem t.o.v. een traditionele PV-installatie.

## Overige voordelen SE:

- Standaard productgarantie omvormers 12 jaar.
- Productgarantie Power-optimizers 25 jaar.
- Afmetingen, gewichten en prijzen van de SE omvormers zijn tot 2x kleiner dan de traditionele omvormers.
- Kostenreductie t.b.v. alle stringgerelateerde componenten
  - Tot 35% minder stringen nodig
  - Reductie engineering-uren door eenvoudige stringopbouw
- Vrijheid tijdens engineering.
  - Stringen van ongelijke lengte mogelijk
  - Verschillende modules in één string mogelijk
  - Verschillende oriëntatie en hellingshoek van modules in één string mogelijk
  - Langere stringen mogelijk (tot 50 modules in één string).
- Indien stroomkring wordt onderbroken, automatisch afschakelen tot op paneel niveau: VEILIG SYSTEEM.
  - Reductie verzekeringspremie
  - Verantwoord richting brandveiligheid (brandweer kan veilig blussen)
  - Veiligheid tijdens montage / onderhoud (zowel AC<sup>3</sup>- als DC<sup>4</sup>-zijdig)
- Esthetisch.
  - Zwakkere modules als gevolg van schaduw geen impact op systeemprestaties, waardoor meer aandacht besteedt kan worden aan de esthetische wensen van de klant (rechte vlakken, naadloos aansluiten rondom dakkapellen, etc.)

---

<sup>1</sup> Getallen gebaseerd op onderzoeksresultaten van het Photon Lab, een onafhankelijk gerenommeerde instantie, gespecialiseerd in het doormeten van PV-componenten.

<sup>2</sup> Mismatch zijn prestatieverschillen van PV-modules binnen dezelfde string

<sup>3</sup> AC = Wisselstroom

<sup>4</sup> DC = Gelijkstroom

- Innovatief.
  - Systeem biedt alle vrijheid voor in de toekomst m.b.t.:
    - Activiteiten op daken zoals plaatsing van nieuwe systemen / airco / begroeiingen / plaatselijke vervuiling / systeem veroudering / etc. hebben minimale invloed op systeemprestaties.
    - Veel vrijheid voor groeperen / onderverdelen van deelsystemen (toekomst: verhandelen van energie).
- Gratis monitoren tot paneelniveau.
  - Reductie onderhoudskosten door geringe aantal storingsuren, snelle foutanalyse mogelijk.
  - Overzicht over energiestromen van PV-systeem door gebruiker en beheerder.

### Mismatch

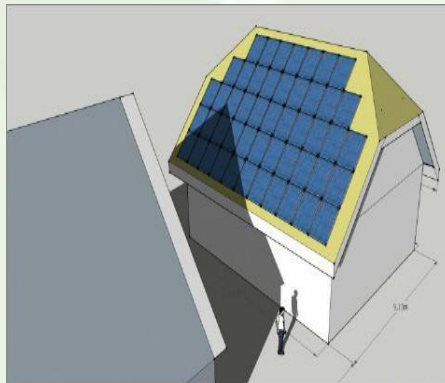
Mismatch is de belangrijkste factor in de prestaties van een PV-installatie. Mismatch heeft verschillende oorzaken is per definitie altijd aanwezig. De grootte van de mismatch is afhankelijk van de keuze van module- en stringopbouw en wordt bij correcte engineering van een PV-installatie geminimaliseerd.

Mismatch leidt tot lagere opbrengsten en versneld het verouderingsproces van de cellen. Het prestatieverschil tussen traditionele PV-systemen en het SE-systeem wordt grotendeels veroorzaakt door deze mismatch. De volgende oorzaken van mismatch kunnen (praktisch) niet verholpen worden:

1. Mismatch door schaduwval van obstakels op deelsysteem:
  - Permanente obstakels zoals dakkapellen, schoorstenen, masten etc (afbeelding 1a).
  - Optredende obstakels zoals groeiende planten en bomen
  - Optredende obstakels door verandering van jaargetijden (langere schaduwval van omliggende obstakels, afbeelding 1b).
  - Schaduwval van bewolking (afbeelding 1c bij grotere PV-installaties)



Afbeelding 1a; obstakels

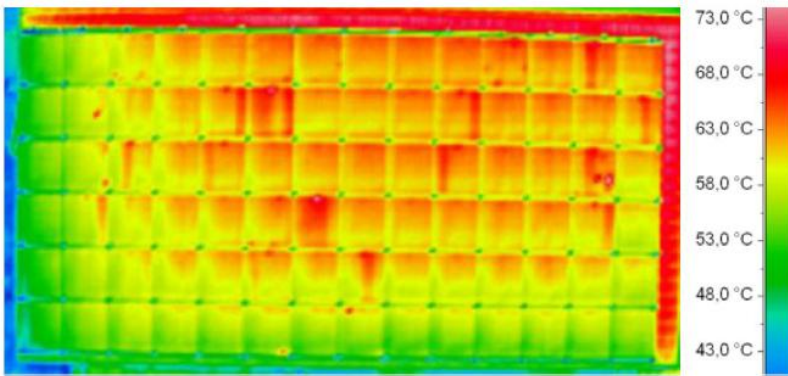


Afbeelding 1b; verandering jaargetijden

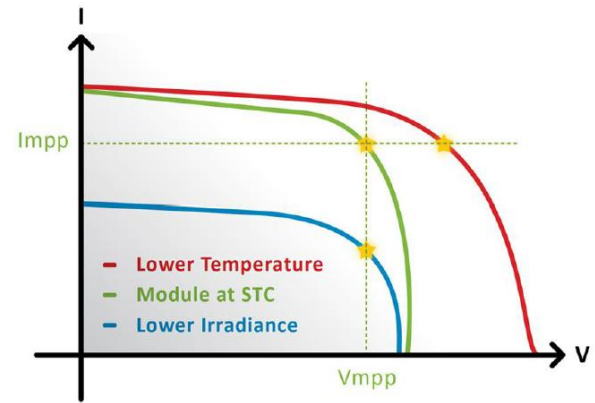


Afbeelding 1c; bewolking

2. Mismatch door temperatuurverschillen:  
Temperatuurverschillen tussen de geïnstalleerde modules ontstaat door ongelijke windkoeling. De centraal gelegen modules worden tot 20°C warmer dan de laagst geplaatste- en buitenste modules. Degradatie van de opbrengst als gevolg van de temperatuurstijging ligt bij de silicium PV-modules tussen de 0.4% - 0.6% per graad Celsius (afbeelding 2a en 2b).

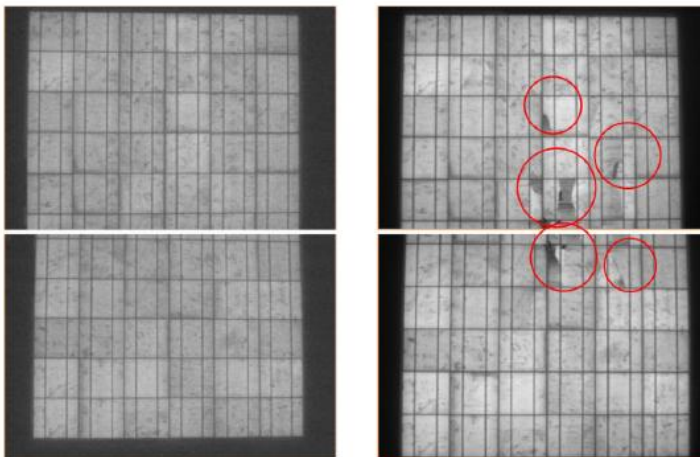


Afbeelding 2a; temperatuurverschil over een PV-systeem



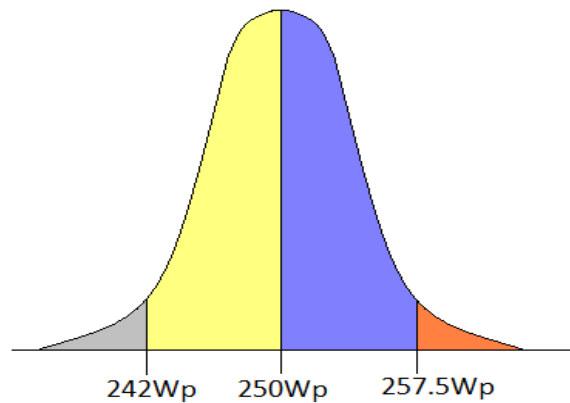
Afbeelding 2b; MPP-tracks van verschillende curven

3. Mismatch tijdens transport (2.5% - 8.%)  
Prestatiedegradatie treedt op door de trillingen in de modules tijdens transport tussen producent en locatie. In afbeelding 3 wordt de impact van deze trillingen middels flashtesten getoond.



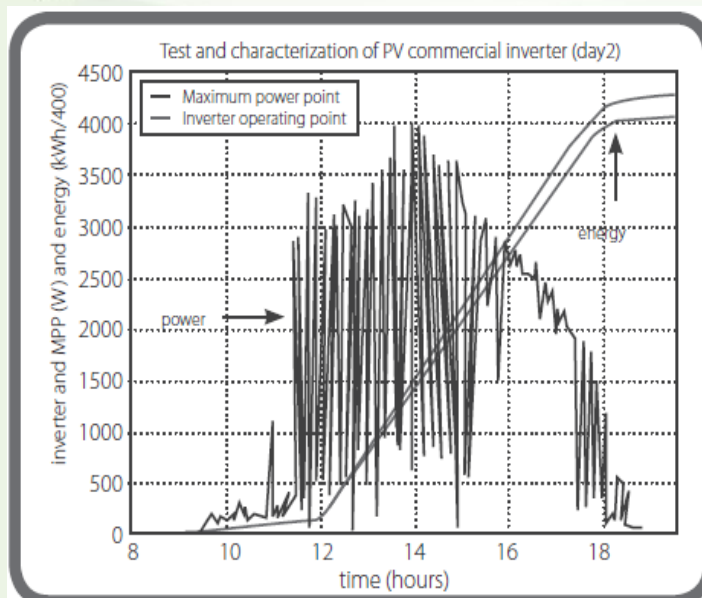
Afbeelding 3; links de flashtest in de fabriek, rechts de flashtest van dezelfde module op locatie

4. Mismatch door fabricageverschillen (2%):  
Als gevolg van prestatieverschillen van silicium op celniveau worden modules uitgevoerd met siliciumcellen met nagenoeg dezelfde spreiding. De hierdoor ontstane tolerantie van  $\pm 5\text{Wp}$  of  $\pm 3\%$  is hier een standaard feit (bij de betere moduleproducten is dit percentage overigens positief getolereerd:  $0\%+3\%$ ).



Afbeelding 4; de spreiding in prestatieverschillen van silicium bij een  $250\text{Wp} \pm 3\%$  getolereerde module.

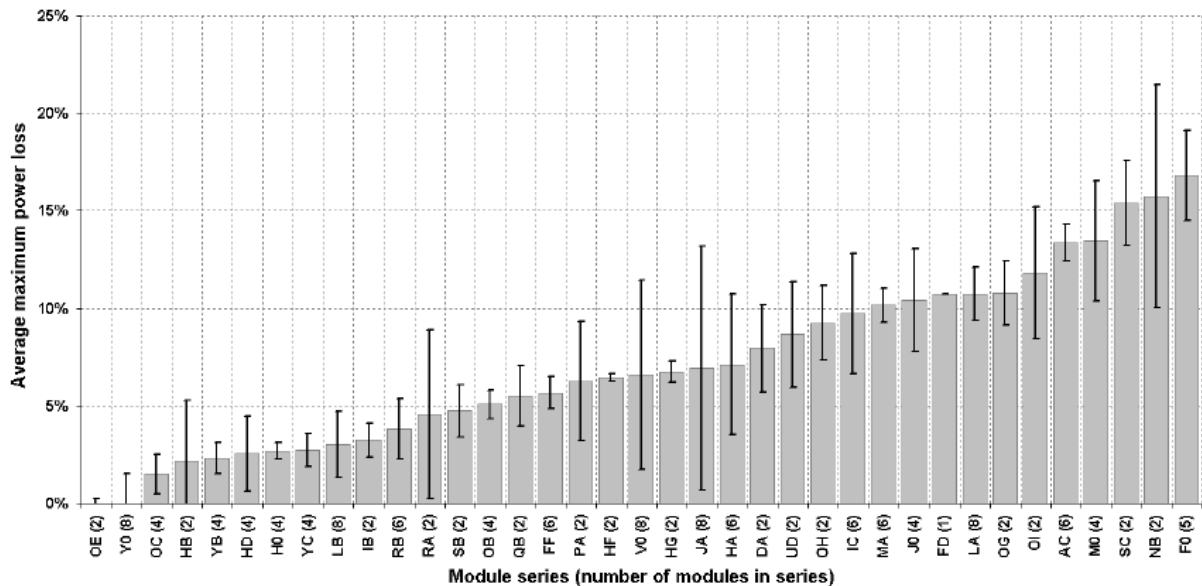
- 5 Mismatch door MPP verplaatsingen (dynamische MPP-verliezen). Tijdens de periode die de MPP-tracker nodig heeft een volgende werkpunt te zoeken (door het veranderen van de lichtintensiteit), wordt een verkeerd werkpunt aangehouden. Bij het zoeken naar dit nieuwe werkpunt wordt een ideaal werkpunt gezocht van alle aaneengesloten modules tezamen. Afbeelding 4 toont het verschil in opbrengst indien het werkpunt wordt gezocht per 'string' of per module.



Afbeelding 4; verschillen in opbrengst als tijdens het zoeken naar de nieuwe MPP waarden

6 Mismatch door veroudering (Ageing):

Bestaande initiële prestatieverschillen tussen de modules lopen zeer uiteen in de tijd. Afbeelding 4 toont de resultaten van een onderzoek waarbij een 800-tal modules na 23 jaar in noord Italië opnieuw op prestaties zijn beproefd middels een flashtest.



Afbeelding 5; de prestaties van modules van verschillende producenten na 21 tot 23 dienstjaren. De afbeelding is ingezoomd op de modules die na deze periode nog minimaal 80% energie opwekken t.o.v. de flashtesten 21 tot 23 jaar eerder. Belangrijk is de grote spreiding die optreedt tussen eenzelfde type PV-modules.

**Conclusie**

Algemeen: Mismatch treedt op vanaf de eerste dag nadat het PV-systeem is geïnstalleerd en zal toenemen in de opvolgende 25 jaren. Hierdoor zal het SE systeem een steeds belangrijkere rol gaan spelen en zullen de verschillen in opbrengsten toenemen.

Module optimalisatie verhoogd het rendement van de totale PV-installatie, waardoor maximale energie wordt onttrokken uit de gebruikte componenten. Daarbij verzorgd het SolarEdge systeem een veilig systeem, doordat de  $V_{oc}$  (open klemspanning) van iedere optimizer/paneel 'slechts' 1 Volt bedraagt.

Optimalisatie op module niveau is de volgende innovatieve stap in de omvormer industrie en wordt door steeds meer omvormerfabrikanten toegepast. SolarEdge is een van de eerste spelers op het gebied van modules optimalisatie en is gegroeid tot de innovatieve marktleider op dit gebied.