

# Factsheet

## Zonnepanelen



**DUURZAAM  
BOUWLOKET**

Dé onafhankelijke expert die  
inwoners begeleidt naar een  
energiezuinige woning



## Inleiding

Energie neutraal wonen is de toekomst voor nieuwe en bestaande woningen. Nederland wil in 2050 de volledige woningvoorraad energie neutraal hebben. Dit is nodig omdat fossiele brandstoffen eindig zijn. Aardgasloos wonen (zonder cv-ketel) gaat dus steeds belangrijker worden. Duurzaam verwarmen zonder aardgas kan op dit moment al. Niet alleen bij nieuwbouw kan een warmtepomp een interessante oplossing zijn, maar ook bij vervanging van je oude cv-ketel kun je bijvoorbeeld overgaan op een warmtepomp.

In deze factsheet vind je meer informatie over de bodem warmtepomp, de werking hiervan en waar je op moet letten bij het plaatsen van deze warmtepompvariant.

Duurzaam Bouwloket is dé onafhankelijke expert die je begeleidt naar een energiezuinige woning. Ons advies is gratis als jouw gemeente bij ons is aangesloten.

## Online en telefonische helpdesk



Onze bouwkundig adviseurs helpen je graag verder met al je vragen.

**Stel je vraag via:**  
info@duurzaambouwloket.nl  
072 - 743 39 56

## Online maatwerkadvies



Ontvang een stappenplan voor het verduurzamen van jouw woning.

**Doe de woningscan**

## Subsidie



In één oogopslag duidelijk welke regelingen er beschikbaar zijn?

**Doe de subsidiecheck**

## Vind een lokaal uitvoerend bedrijf



Via onze bedrijvenpagina vind je gecertificeerde lokale bedrijven. Heb je hulp nodig bij het vergelijken van de offertes? Onze adviseurs helpen je daar graag bij.

**Bekijk de bedrijvenpagina**



## Zonnepanelen interessant voor jouw woning?

Het heeft jaren geduurd voordat het opwekken van energie met zonnepanelen van de grond kwam. Door de stijgende energieprijzen en het dalen van de aanschafprijs van zonnepanelen is het plaatsen van zonnepanelen op dit

### Hoe werken zonnepanelen?

Zonnepanelen zetten zonlicht om in elektriciteit. De stroom die wordt opgewekt is gelijkstroom. Echter is de stroom die wij thuis (op het net) gebruiken wisselstroom. Vandaar dat er altijd nog een omvormer nodig is die de opgewekte gelijkstroom uit de panelen omvormt naar wisselstroom. Hierdoor kan de opgewekte stroom direct gebruikt worden in de woning of terug geleverd worden op het elektriciteitsnet. Een zonnepaneleninstallatie bestaat dus uit zonnepanelen die worden gekoppeld aan een omvormer, welke weer gekoppeld is aan het elektriciteitsnet in huis.

Bij het koppelen van zonnepanelen bestaat de optie de panelen in serie te schakelen (aan elkaar) of parallel te schakelen (middels micro omvormers of optimizers onafhankelijk van elkaar). Bij een serieschakeling wordt de serie zonnepanelen negatief beïnvloed door het paneel dat het minst functioneert. Bij daken waar veel sprake is van schaduwvorming van bomen en afvoerpijpen kan dit een grote negatieve invloed hebben op de jaarlijkse opbrengst. Vanaf circa 8 zonnepanelen is een serie-geschakelde omvormer vaak gesplitst in twee delen. De omvormer heeft dan een dubbele MPP-tracker. De omvormer heeft dan twee ingangen, met elk een aparte regeling voor het optimaliseren van de opbrengst.

Wanneer er veel schaduwwerking is of een dak veel verschillende oriëntaties heeft, kan er gekozen voor micro-omvormers of power-optimizers. Ieder paneel heeft dan zijn eigen micro-omvormer of optimizer aan de achterkant van het paneel. Hierdoor ontstaat een parallelschakeling en worden de panelen onderling niet negatief beïnvloed door elkaar. Bij power-optimizers blijft een centrale omvormer nodig in de woning. Een dergelijk systeem vergt een hogere investering, maar de panelen zullen wel een hogere opbrengst hebben. Belangrijk aandachtspunt is dus om in het toekomstig legplan rekening te houden met de schaduwval van afvoerpijpen, schoorstenen, dakkapellen, et cetera. Laat je goed informeren door de aanbieder of een investering in micro-omvormers of power optimizers in jouw situatie voordelig is.

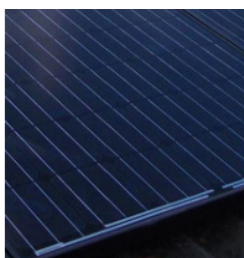
### Vermogen

Het vermogen van een zonnepaneel wordt uitgedrukt in Wattpiek. Dit is het maximaal vermogen dat het paneel kan opwekken. Een standaard paneel (vandaag de dag) ligt rond de 400 Wattpiek en heeft een afmeting van 1,05 x 1,70 meter. De afmeting van het paneel en het vermogen verschilt per merk en type paneel. De panelen kunnen liggend of staand worden geplaatst. De jaarlijkse energieopbrengst van een 400 Wp paneel georiënteerd op het zuiden in een hellingshoek van 36 graden is circa 360 tot 400 kWh per jaar.

### Soorten panelen

Er zijn verschillende soorten zonnepanelen op de markt. Uiteindelijk hebben ze allemaal hetzelfde doel; zonlicht omzetten in elektriciteit. Elk type zonnepaneel heeft echter zijn eigen eigenschappen. De meest voorkomende zonnepanelen zijn:

- Monokristallijne panelen
- Polykristallijne panelen (ook wel multikristallijn genoemd)
- Dunne film panelen





Een monokristallijn paneel heeft de hoogste efficiency per m<sup>2</sup>. Daardoor worden vandaag de dag bijna alleen maar monokristallijne panelen toegepast op Nederlandse daken. Monokristallijne panelen zijn verkrijgbaar van 350 WP tot circa 450 WP per stuk. Polykristallijne panelen blijven qua vermogen vaak steken op 280 WP.

## Aansluiting

Tegenwoordig moeten alle systemen op een aparte groep in de meterkast aangesloten worden. Volgens de Nederlandse Norm (NEN 1010) mag je de zonnepanelen, ongeacht het vermogen, niet zomaar aansluiten op een stopcontact. Veelal zal er een kabel getrokken worden van de locatie van de omvormer (bijvoorbeeld op de zolder of vliering) naar de meterkast om het systeem aan te sluiten op een aparte groep. Een mogelijkheid om de bekabeling aan te brengen is bijvoorbeeld via een loze leiding, leidingkanaal of buitenom (achter de regenpijp). De meeste installateurs zijn heel handig in het aanbrengen van dit leidingwerk. Bespreek met de installateur welke mogelijkheden er zijn en wat er binnen de (standaard) prijs valt. In sommige gevallen is het mogelijk om het systeem aan te sluiten op de groep van de wasmachine of droger met een PV-verdeler, al dan niet tegen meerkosten. In dat geval is een aparte leiding naar de meterkast niet nodig. Dit kan tot een beperkt aantal zonnepanelen (circa 10 - 12 stuks, afhankelijk van het vermogen).

## Wist je dat...

Zonnepanelen tot een tiental jaar geleden bijna uitsluitend werden toegepast in de ruimtevaart? Met de snelle vooruitgang van de techniek is het plaatsen van zonnepanelen op daken van woningen en andere gebouwen gemeengoed geworden.

## Monitoring

Tegenwoordig is het gebruikelijk om de productiegegevens van het systeem uit te kunnen lezen via WIFI of aansluiting via LAN-kabel. Dan kan je via de PC of smartphone/tablet het systeem in de gaten houden. Zo kan je iedere dag zien wat het systeem heeft opgewekt en krijg je een melding (bijv. per e-mail) wanneer het systeem een storing heeft. Bij een serie geschakeld systeem is de totaalproductie uit te lezen. Bij micro omvormers of power-optimizers kan je per paneel de productie uitlezen. Sommige aanbieders monitoren het systeem zelfs voor je. Zij controleren dan of alles goed werkt en stellen je op de hoogte als er iets aan de hand is. Controleer goed of de monitoring en/of actieve monitoring bij het pakket inbegrepen zit. In sommige gevallen vragen aanbieders hier (maandelijkse) abonnementskosten voor.

## Garantie

In de zonnepanelenmarkt zijn een aantal verschillende soorten garanties: installatiegarantie, vermogensgarantie en garanties op de producten. De installatiegarantie zegt wat over het werk van de installateur (van aansluiting op het dak tot in de meterkast). Wanneer er binnen deze periode iets aan de hand is met het systeem, dan zal de installateur dit verhelpen. Je hoeft dan niet aan te tonen waar het probleem zit, maar de installateur moet ervoor zorgen dat het systeem weer feilloos werkt. Daarbij zal hij geen voorrijkosten en uurlonen rekenen. Let op, de installatiegarantie (systeemgarantie) kan flink verschillen per installateur! Sommige partijen geven 6 maanden, andere partijen 10 jaar. Wij adviseren om een installateur uit te kiezen die minimaal 18 maanden installatiegarantie geeft.

Hiernaast krijg je ook garanties op de producten: de zonnepanelen, de omvormer en de bevestigingsmaterialen. Een normale omvormer gaat minimaal 10 jaar mee, je zal dus in ieder geval éénmaal de omvormer moeten vervangen in de levensduur van het systeem (25 jaar). Gebruikelijk is dan ook dat je 10 jaar garantie krijgt op de omvormer. Wanneer je een systeem kiest met power-optimizers krijg je veelal 25 jaar garantie op de optimizers achter de panelen. De centrale omvormer bij een systeem met optimizers zal ook een keer vervangen moeten worden in de levensduur van het systeem, al heeft deze vaak wel een iets hogere standaard garantie van 12 jaar. Micro-omvormers hebben 20 tot 25 jaar garantie.



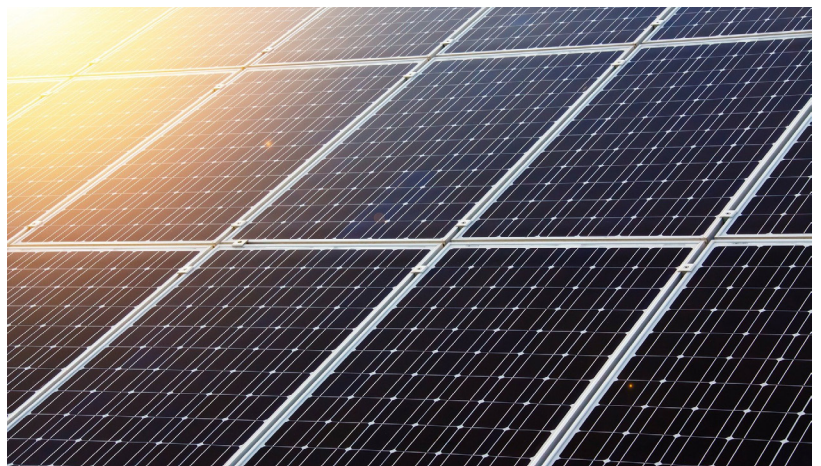
Op de constructie- en bevestigingsmaterialen zit ook garantie. Veelal is dit rond de 20 jaar. Voor het zonnepaneel zelf is een productgarantie van 10 jaar gebruikelijk en je krijgt een vermogensgarantie. Zonnepanelen kennen, net als de batterij van de telefoon, een vorm van degradatie. In de loop der jaren zullen de panelen minder gaan presteren. Gelukkig is de degradatie op zonnepanelen beperkt. Door het toegenomen aantal zonuren in Nederland vanwege de klimaatverandering is dit amper te merken. Daarnaast geeft de fabrikant hier een garantie op af: een minimaal percentage van de productie na een bepaalde periode. Een gangbare garantie is 90% na 10 jaar en 80% na 25 jaar. Let op, dit zegt niets over de berekeningen die een installateur geeft over de verwachte productie van het systeem in bijvoorbeeld de offerte!

## Kosten

De kostprijs van een systeem wordt door installateurs vaak uitgedrukt in een prijs per Wattpiek vermogen. Dit is een all-inclusief prijs (panelen, omvormer, kabels, ballast, installatie etc.). De kostprijs van een zonnepaneel varieert per aanbieder. Er zijn verschillen in merk panelen en omvormer (kwaliteit), vermogen, garanties, service en certificeringen van de installateur. Uiteraard is de omvang van het systeem ook van invloed op de prijs. Voor systemen van particulieren komen wij in de praktijk prijzen tegen variërend van € 1,00 tot € 1,50 exclusief Btw per Wattpiek (sinds 1 januari 2023 vallen zonnepanelen onder een 0% Btw tarief). Een systeem met micro omvormers of optimizers is duurder, maar geeft vaak wel een hoger rendement. Eén paneel van 400 Wattpiek geïnstalleerd vermogen komt neer op ongeveer € 400,- á € 600,-. Afhankelijk van de beschikbare ruimte op het dak kan je gemakkelijk berekenen wat de kosten voor het systeem zullen worden.

## Opbrengsten

Afhankelijk van het energietarief dat je betaalt per kWh, kan je de terugverdientijd berekenen. Controleer jouw energiecontract voor de prijs per kWh. Het te besparen bedrag bestaat uit de kale leveringsprijs, energiebelasting, opslag duurzame energie (ODE) en 21% btw (over alle voorgaande componenten). De terugverdientijd bij een gemiddeld systeem ligt op circa 5-9 jaar (daarbij rekening houdende met vervanging van omvormer na 10 jaar). Staar je niet blind op de voorspellingen van de aanbieder. Veel installateurs zullen een simpele inschatting maken van de verwachte productie in jouw situatie, andere doen dit uitvoeriger middels speciale software. Bekijk daarom zelf bijvoorbeeld goed welke schaduwfactoren er in de omgeving zijn en of deze van invloed zijn op het systeem.





### **Vergunning**

In de meeste gevallen zijn zonnepanelen vergunningsvrij. Bij een plat dak is de vuistregel dat de panelen minimaal de afstand naar de rand moeten houden van het hoogste punt van het zonnepaneel. Normaal gesproken is dit circa 35 centimeter bij een montage box met een hellingshoek van 15 graden. Op een hoger dak wordt vaak al meer randmarge aangehouden vanwege de wind, dit zal moeten worden berekend door de installateur. Op een schuin dak dienen de panelen onder eenzelfde hellingshoek gemonteerd te worden als het dak en mogen de panelen niet uitsteken ten opzichte van de randen van het dak. Indien e woning een monumentaal pand is of de woning in een beschermd dorps- of stadsgezicht staat, dan zal er een omgevingsvergunning aangevraagd moeten worden. Tegenwoordig staan gemeenten een stuk positiever tegenover zonnepanelen plaatsen bij dit soort bijzondere woningen. Het is daarom zeker de moeite waard om eens contact op te nemen met de afdeling vergunningen van de gemeente om te informeren naar de eisen en mogelijkheden.

### **Let op bij een dakkapel!**

Veel aanbieders plaatsen te pas en te onpas zonnepanelen op een dakkapel. Informeer goed bij de aanbieder of er een berekening is gedaan voor de randafstand van het paneel tot de raden van de dakkapel en hoeveel kilogram aan ballast er op het dak wordt geplaatst om het paneel op zijn plek te houden. Bedenk of de dakkapel dit gewicht aan kan of informeer hierover eventueel bij de leverancier van de dakkapel. Uiteindelijk ben jij als woningeigenaar verantwoordelijk of jouw dak dit gewicht kan dragen.

### **Wist je dat...**

PV-cellen in zonnepanelen niet direct zonlicht nodig hebben om te werken? Zij kunnen nog steeds energie genereren op een bewolkte dag, al zal directe instraling een hogere productie opleveren.