



VERDUURZAMINGSKAART

Zonnepanelen voor de opwekking van elektriciteit

Versie 2 / Juli 2021

Gebruikers

Veel zorgorganisaties hebben al zonnepanelen. Hieronder volgt een selectie.

Cure

- Deventer Ziekenhuis
- UMCG
- Rijnstate
- St Jansdal Ziekenhuis

Care

- GGZ Breburg plaatst panelen met behulp van de Postcoderoosregeling ([link](#))
- Prisma heeft een zonneweide op landgoed Assisië ([link](#))

Beschrijving

Zonnepanelen, ofwel fotonvoltaïsche (Photo Voltaic, PV) panelen, zijn een bekende en beproefde manier om (zon)licht om te zetten in elektrische energie. Ze produceren een relatief lage gelijkspanning, welke door middel van een of meerdere omvormers omgezet wordt in een wisselspanning welke gevoed kan worden aan het lichtnet.

Het theoretische vermogen van zonnepanelen wordt gegeven in de eenheid *Watt-piek* (*Wp*). Dit is het vermogen dat het zonnepaneel in gecontroleerde standaardcondities haalt. Het vermogen is in de praktijk lager omdat de omgevingsfactoren niet optimaal zijn. De daadwerkelijke opbrengst is afhankelijk van tientallen factoren, zoals de oriëntatie van het paneel, de lokale zonnekracht en de temperatuur van het paneel. Op basis van praktijkervaringen is wel een goede schatting te maken van de jaarlijkse opbrengst.

In de zorg worden zonnepanelen om reden van efficiënt ruimtegebruik over het algemeen op het dak aangebracht en niet op maaiveldniveau.

Mate van validatie

Bewezen en betrouwbare technologie die op grote schaal wordt toegepast bij woonhuizen, in het bedrijfsleven en ziekenhuizen.

Financiële aspecten

De kosten van een zonnepaneelinstallatie liggen anno 2020 tussen de € 1,10 en € 1,40 per Wp (inclusief BTW). Uitgaande van een gemiddelde jaarlijkse opbrengst in Nederland (0,9-1 kWh/Wp) en energieprijzen van € 0,075/kWh² voor grootverbruikers, is de installatie na 15 tot 20 jaar terugverdiend. Bij hogere elektriciteitsstarieven en/of met gebruik van subsidies, kan de terugverdiendtijd veel korter zijn, zoals een praktijkvoorbeeld uit 2016 laat zien. De subsidies zijn en worden verlaagd, maar ook de prijzen van de PV-panelen zijn sterk gedaald, waardoor meestal nog steeds terugverdiendtijden van tien jaar of korter worden gerealiseerd.

Buiten beschouwing gelaten zijn doorlopende kosten zoals onderhoud en verzekering. Deze uitgaven zijn beperkt, maar dienen wel meegenomen te worden in de berekening.

Praktijkvoorbeeld: PV bij St Jansdal Ziekenhuis

Het St Jansdal-ziekenhuis heeft in 2016 zonnepanelen op het dak laten plaatsen.

De volgende installatie is geplaatst:

- Aantal zonnepanelen: 845
- Totaalvermogen: 219 000 Wp
- Investering: € 400 000 incl. BTW

De installatie is verdeeld over 5 verschillende dakvlakken, elk met hun eigen omvormer en wordt jaarlijks door de glazenwasser gereinigd.

Hierbij is voor 15 jaar een SDE+ subsidie aangevraagd. De verwachte terugverdiendtijd kwam daarmee op iets meer dan 8 jaar. In 2019 wekte de installatie 220 000 kWh op waarmee de verwachte opbrengst ruimschoots werd gehaald en waarmee de verwachte terugverdienperiode dus nog korter wordt.

Salderen of terug leveren

Op het moment dat een zonnepaneelinstallatie meer oplevert dan de instelling op dat moment verbruikt, wordt er terug geleverd aan het net. Een kleinverbruiker mag dit verrekenen met het eigen verbruik. Grootverbruikers (zoals ziekenhuizen) mogen dit niet. Dit is financieel ongunstig: zij kunnen stroom alleen verkopen voor de leveringsprijs, terwijl bij inkoop ook de energiebelasting betaald moet worden. In de praktijk zal dit voor ziekenhuizen geen probleem opleveren: hun energieverbruik is meestal dusdanig groot, dat er nooit meer geproduceerd dan verbruikt wordt. Voor andere, minder energie-intensieve zorginstellingen kan dit wel een probleem vormen. Vooral nog wordt dit gecompenseerd door de salderingsregeling. Vanaf 2023 wordt deze geleidelijk afgebouwd en in 2031 verdwijnt de salderingsregeling volledig.

Crowdfunding

Bedrijven en instanties kunnen hun zonnepanelen financieren door middel van crowdfunding. In Nederland zijn er verschillende zorginstellingen die hiervoor gekozen hebben. Het komt erop neer dat de instelling een deel van haar dakoppervlak ter beschikking stelt aan een tussenpartij, die de volledige zorg van de installatie en exploitatie op zich neemt. De financiering vindt plaats door een combinatie van crowdfunding, eigen geld van de tussenpartij en een bijdrage van de instelling zelf (ordegrootte 25% van de totale installatiekosten). De opgewekte elektriciteit wordt verkocht door de tussenpartij en de opbrengst wordt gebruikt om de crowdfunders met een vastgesteld rendement terug te betalen. Na een vastgelegde periode (tussen de 10 en 15 jaar), wanneer de installatie is terugverdiend, wordt de volledige installatie voor een symbolisch bedrag verkocht aan de zorginstelling. Zij is dan in staat om gedurende de rest van de levensduur nagenoeg gratis elektriciteit op te wekken.

Crowdfunding is een interessante manier om de kosten en risico's voor een zorginstelling te verminderen bij de installatie van zonnepanelen. De potentiële

**Ondanks
afnemende
subsidies,
verdiene
panelen zich
binnen tien jaar
terug.**

² CBS Statline, aardgas en elektriciteit, gemiddelde prijzen van eindverbruikers

opbrengsten voor de instelling zijn daardoor vanzelfsprekend ook lager. Door medewerkers of wijkbewoners mee te laten doen aan de crowdfunding, is het mogelijk een lokale betrokkenheid te creëren.

Postcoderoosregeling (Regeling Verlaagd Tarief)

Een aantal zorginstellingen stellen hun dak via een buurtcoöperatie beschikbaar voor zonnepanelen van buurtbewoners. Zij moeten zich binnen hetzelfde postcoderoosgebied (een 4-cijferig postcodegebied en de direct daaraan grenzende gebieden) bevinden. De elektriciteit van de panelen is dan niet (of slechts gedeeltelijk) voor de zorginstelling. Financieel levert het de zorginstelling meestal minder op dan als men zelf panelen op het dak legt. Het is wel een mogelijkheid om betrokken te zijn bij de buurt en iets te bieden aan de omgeving. De regeling is vooral interessant in wijken waar weinig geschikte daken zijn voor bewoners om zelf panelen neer te leggen. Soms wordt beperkte huur voor het dak betaald, maar dit zijn bescheiden tarieven.

In de paragraaf *Gebruikers* wordt een voorbeeld genoemd van een zorgorganisatie die zo zonnepanelen heeft geplaatst op eigen vastgoed.

Subsidies

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland biedt twee relevante subsidiemogelijkheden voor zonnepanelen aan. Dit zijn:

- **SDE++** – is de opvolger van de SDE+ regeling (die tot maart 2020 liep). De Stimuleringsregeling Duurzame energietransitie (SDE++) vergoedt het verschil tussen de kostprijs van de techniek die de CO₂ reduceert (het *basisbedrag*) en de marktwaarde van de geproduceerde eenheid (het *correctiebedrag*). De regeling werkt als een veiling: de regeling opent 1 of 2 keer per jaar en opent dan in fases waarbij het maximaal aan te vragen bedrag steeds iets stijgt. Na toekenning wordt voor een periode van meerdere jaren (naar verwachting 15 jaar) een bedrag uitgekeerd voor iedere ton vermeden CO₂. Meer informatie over de SDE++-regeling is te vinden op de site van RVO ([link](#)).
- **EIA** – Zonnepanelen komen, onder voorwaarden, in aanmerking voor Energie Investerings Aftrek (EIA). Om gebruik te maken van de EIA moet je organisatie winst maken. Zorginstellingen komen dus meestal niet in aanmerking voor EIA. Meer informatie over de EIA-regeling is te vinden op de site van RVO ([link](#)).

Energieproductie

De energieproductie van een zonnepaneel hangt af van vele factoren, waarbij de belangrijkste zijn

- Het vermogen van het zonnepaneel (uitgedrukt in Wp)
- Oriëntatie
- Schaduwbronnen,
- Lokale zonnekracht

Bij een goed georiënteerde opstelling, is de jaarlijkse opbrengst van een zonnepaneel circa 0,9-1,0 kWh per Wp paneel². Wel worden zonnepanelen door slijtage in de loop van de tijd minder efficiënt. Vaak wordt uitgegaan van een afname van 10% na 12 jaar.

² Opbrengst bij enkele ziekenhuizen ingezien door TNO.

Voorwaarden voor toepassing

Oriëntatie

De oriëntatie van de zonnepanelen heeft een sterke invloed op de opbrengst. Twee vrijheidsgraden zijn van belang: de oriëntatie (ofwel kompasrichting) en de hellingshoek van het dak. Op de meestal platte daken van zorginstellingen zijn deze nagenoeg vrij te kiezen. In de regel wordt de hoogste instraling behaald bij een oriëntatie van 5° west van zuid en een hellingshoek van 36°.

Over het algemeen geldt dat een opstelling richting Zuid de hoogste energieopbrengst per paneel levert, sterk geconcentreerd rond het midden van de dag. Op een plat dak levert een Oost-West-opstelling per paneel ongeveer 10% minder opbrengst, maar wel gelijkmatiger verspreid van zonsopgang tot zonsondergang. Daarnaast kunnen bij een Oost-Westopstelling de panelen bijna tegen elkaar aan worden gelegd, omdat de panelen veel minder last hebben van de schaduw van andere panelen. Hierdoor passen er veel meer op het dak.

Laat de optimale oriëntatie altijd door een expert bepalen. Deze houdt namelijk ook rekening met omgevingsfactoren.

Plek op het dak

Houd bij de installatie van zonnepanelen op een dak ook rekening met de juiste plek.

Denk aan zaken als:

- Toegestane dakbelasting
- Schaduwbronnen
- Uit het bereik van vervuilsbronnen (bijv. bladeren van bomen)
- Voldoende afschot voor natuurlijke reiniging
- Bereikbaarheid voor schoonmaken en onderhoud, inclusief aanwezigheid valbeveiliging op het dak.
- Niet interfereren met andere dakinstallaties en bouwprojecten
- Voldoende luchtstroom om de panelen te koelen

Brandveiligheid

Energie-opwekkende toestellen zoals zonnepanelen en omvormers kunnen brand veroorzaken. Bij een goede en deskundige installatie is dit risico echter zeer klein. De verantwoordelijkheid voor een (brand)veilige installatie ligt bij de installateur: het is daarom belangrijk een betrouwbare en competente installateur te kiezen. Toch zijn er een aantal aspecten waar een zorginstelling zelf op kan letten.

De NEN-normen 7250 en 1010 besteden aandacht aan een veilige installatie. Ook de '[Preventiebrochure voor PV-installaties](#)' van het Verbond van Verzekeraars geeft aandachtspunten voor een (brand)veilige PV-installatie. Een aantal noemenswaardige zijn:

- Toetsing van brandveiligheid van de dakopbouw (inclusief isolatiemateriaal) waar de installatie op geplaatst wordt;
- Voldoende ventilatie van panelen en omvormers omdat deze veel warmte kunnen produceren;
- Omvormers plaatsen op een brandveilige achterwand;
- Degelijke elektrische installatie die voorbereid is op de aanvullende belasting en beveiligd is tegen overspanning en aardlekstroom;
- Nooit verschillende type gelijkspanningsconnectoren door elkaar gebruiken in een PV-installatie. De combinatie van een stekker en een contrastekker van verschillende fabrikanten kan leiden tot warmteontwikkeling en uiteindelijk brand. Schade-experts schatten dat dit de oorzaak is voor meer dan 80% van de branden, zo blijkt uit onderzoek (Brandincidenten met fotovoltaïsche (PV) systemen in Nederland van TNO, [link](#)).

Een verzekeraar kan aanvullende eisen stellen aan de (brandveilige) installatie van zonnepanelen. Neem daarom contact op met uw verzekeraar voordat de installatie geplaatst wordt.

Praktijkervaringen

Zonnepanelen niet in eigen beheer

Als zonnepanelen door middel van crowdfunding zijn gefinancierd, heeft de zorginstelling de verplichting de panelen te laten zitten. Dit kan een probleem zijn als de panelen (tijdelijk) verplaatst moeten worden als gevolg van een bouwingreep.

Onderhoud

Zonnepanelen moeten regelmatig schoongemaakt worden, om te voorkomen dat vervuiling zorgt voor een lagere opbrengst. Een ziekenhuis laat dit bijvoorbeeld jaarlijks doen door de glazenwasser. Ook de omvormers zijn aan slijtage onderhevig. Hiervoor wordt vaak gerekend op een levensduur van 10 jaar.

Optimizers en micro-omvormers

Een streng zonnepanelen heeft de eigenschap dat de gehele streng negatief beïnvloed wordt bij verminderde opbrengst van één paneel, bijvoorbeeld bij schaduw of vervuiling. Een optimizer zorgt ervoor dat het slechter presterende paneel afgesloten wordt van de streng en hierdoor de andere panelen niet langer beïnvloedt. Micro-omvormers zijn omvormers per paneel, waardoor panelen elkaar helemaal niet meer beïnvloeden. Beide systemen heffen de vermindering van de totale opbrengst door het minder presteren van een paneel voor het grootste deel op. Wel kennen ze hogere aanschafkosten. De keus om micro-omvormers of optimizers in de installatie op te nemen, hangt voornamelijk af van de verwachte aanwezigheid van schaduwval op een of meerdere panelen.

Kwaliteit en garantie

Er zijn honderden merken zonnepanelen op de markt en het is niet altijd te eenvoudig voorspellen welke merken kwalitatief goed en betrouwbaar zijn. Bloomberg New Energy Finance heeft hiervoor een klassensysteem opgesteld, waarin fabrikanten van panelen in *tiers* worden verdeeld. Tiers zeggen niet direct iets over de kwaliteit van panelen, maar wel over de kredietwaardigheid, ervaring en betrouwbaarheid van de fabrikanten. Daarom wordt geadviseerd om voor panelen van een fabrikant uit *Tier 1* te kiezen, de hoogste categorie.

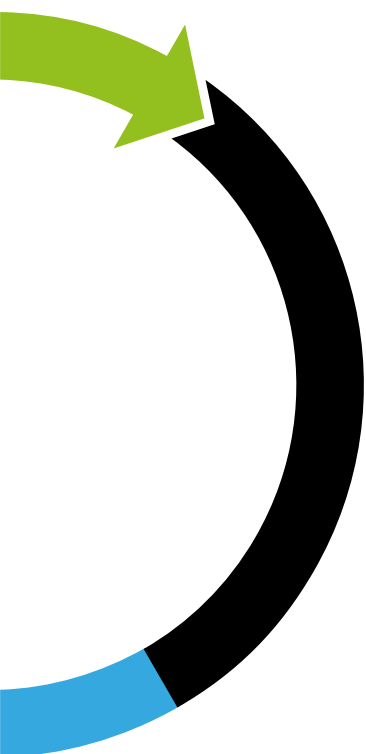
Zonnepanelen zijn gemiddeld zeer betrouwbare apparaten en daarom is het goed mogelijk om lange garantietermijnen te krijgen. Neem als indicatie de minimale termijnen aan als genoemd in Tabel 1.

Tabel 1. Minimale garantietermijnen voor onderdelen van een PV-installatie

Onderdeel	Minimale garantietermijn
Panelen en omvormers	10 jaar
Optimizers	25 jaar
Installatie, arbeid, constructie etc.	10 jaar

Conclusie

Zonnepanelen zijn een robuuste en betrouwbare techniek om duurzame elektriciteit op te wekken. Bovendien stralen ze positief af op het (groene) imago van een zorginstelling. De terugverdientijd blijft echter relatief lang, zeker voor de zorginstellingen die grootverbruikers zijn en daarom een laag energietarief betalen. Dit maakt de business case voor met name ziekenhuizen minder gunstig. Het inzetten van subsidies kan de terugverdientijd wel aanzienlijk verkorten. Crowdfunding is een strategie om het risico en het investeringsbedrag voor zorginstellingen sterk te verlagen.



Het expertisecentrum verduurzaming zorg wordt uitgevoerd door:

Stimular / MPZ

TNO

in afstemming met de brancheorganisaties NFU, NVZ, ActiZ, VGN en GGZ Nederland

Contactpersonen: Joachim Koot; joachim.koot@tno.nl

Roberto Traversari; roberto.traversari@tno.nl

Er is geen garantie dat de bovenstaande informatie correct, up-to-date en/of volledig is. De informatie en vermelde gegevens zijn dan ook niet uitputtend bedoeld, de inhoud is van informatieve aard en is niet leidend voor een specifieke situatie.

