

Ronald Vermeulen



WAAROM ZOU JE VOOR ZONNEPANELEN KIEZEN?

EIGEN WONING?

BESPAREN OP ENERGIE?

RENDEMENT OP JE SPAARGELD?

INVESTEREN IN DE TOEKOMST?

EEN BETER MILIEU?

Alles wat je moet weten over zonnepanelen

WAAROM ZOU JE VOOR ZONNEPANELEN KIEZEN?

Alles wat je moet weten over zonnepanelen

Auteur: Ronald Vermeulen

© copyright 2020 - Confidys B.V. / Ronald Vermeulen

Uitgegeven in eigen beheer:

Solar Energy Center

Solar-Systemen.nl Gooi en omstreken

Botterstraat 47

1271 XL Huizen

info@solarenergycenter.nl

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Zonnepanelen, iets voor jou?

Zonnepanelen, je ziet ze steeds meer in Nederland. Logisch dat jij je afvraagt of zonnepanelen misschien ook iets voor jou kunnen doen.

In dit boekje geef ik je inzicht in de mogelijkheden van zonnepanelen.

Om je de moeite van het lezen te besparen, kunnen we beginnen met een korte checklist:

JA NEE

- Heb je een eigen woning, bedrijfspand of grond?
- Je wilt besparen op je energierekening?
- Is het rendement op je spaargeld te laag?
- Wil je investeren in de toekomst?
- Je wilt bijdragen aan een beter milieu?

Is het antwoord op één van deze vragen nee? Lees dan vooral niet verder. Zonnepanelen zijn dan niets voor jou.

Is het antwoord op al deze vragen ja? Lees dan vooral verder. Na het lezen van dit boekje heb je genoeg informatie om te kunnen bepalen of een solar-systeem inderdaad iets voor jou is.

Heb je daarna nog vragen, neem dan contact met mij op, mijn contactgegevens kun je achter in dit boek vinden.

Ik wens je veel leesplezier.

Ronald Vermeulen

SolarEnergyCenter.nl

*“ Following the light of the sun,
we left the Old World.”*

Christopher Columbus

Inhoudsopgave

1. Voor niets gaat de zon op	pagina 1
2. De geschiedenis van zonnepanelen	pagina 5
3. Zonnepanelen en het milieu	pagina 8
4. Hoe werken zonnepanelen	pagina 11
5. Soorten zonnepanelen	pagina 13
6. Is mijn dak geschikt voor zonnepanelen	pagina 19
7. Hoeveel zonnepanelen heb je nodig	pagina 28
8. Wat is de levensduur van zonnepanelen	pagina 33
9. Subsidies op zonnepanelen	pagina 36
10. De salderingsregeling	pagina 40
11. Wat is het rendement op zonnepanelen	pagina 45
12. Garantie op zonnepanelen	pagina 52
13. Financiering van zonnepanelen	pagina 54
14. Onderhoud	pagina 57
15. Verzekering	pagina 59
16. Zonne-energie opslaan	pagina 62
17. Zakelijk zonnepanelen inzetten	pagina 65
18. Checklist	pagina 67



Voor niets gaat de zon op

Elke dag stappen er honderden mensen over op zonne-energie. Begrijpelijk, want zonne-energie levert verschillende voordelen op.

De aanschaf van zonnepanelen levert een echte win-win situatie op voor jou, je portemonnee en voor het milieu.

Zonne-energie is beter voor het milieu

Met zonnepanelen heb je een eigen energiecentrale op je dak en wek je zelf 100% groene stroom op. Zonne-energie is schoon en duurzaam.

Met je eigen solar-systeem draag je dus bij aan een schonere, duurzame leefomgeving voor nu en voor de toekomst.

Met zonnepanelen krijg je een lagere energierekening

Eén van de belangrijkste voordelen is natuurlijk de maandelijkse besparing op je energiekosten dat zie je direct terug in je energierekening.

Door de installatie van zonnepanelen begin je direct met besparen en is het mogelijk om je energierekening drastisch te verlagen. Je wekt namelijk zelf je elektriciteit op waardoor je nog maar weinig elektriciteit nodig hebt van je energieleverancier. Sterker nog, je kan de elektriciteit die je teveel opwekt terug leveren aan het energie-net, waar je dan weer een vergoeding voor krijgt.

Een gemiddeld gezin kan ongeveer € 400 aan energiekosten besparen.

Zonnepanelen zorgen dus ook voor zekerheid over je maandlasten.

Met zonnepanelen ben je niet meer afhankelijk van de kosten van elektriciteit en energiebelasting op elektriciteit, die elk jaar weer omhoog lijken te gaan. De kosten van elektriciteit die je zelf opwekt staan jaren vast, totdat je de zonnepanelen hebt terugverdiend. Daarna worden de besparingen alleen nog maar meer.

Zonnepanelen zijn een slimme investering

De investering in zonnepanelen is er vooral één voor de lange termijn, maar levert een aantrekkelijk financieel rendement op.

Het is inderdaad een flinke investering, maar de tijd waarin je die investering kan terugverdienen loopt steeds verder terug. Vroeger lag de terugverdientijd tussen de 10 en 15 jaar. Tegenwoordig zijn zonnepanelen al binnen 8 jaar terug te verdienen. Als je gebruik maakt van de btw-regeling of gebruik kan maken van een gemeentelijke subsidieregeling, wordt de terugverdientijd nog korter.

Zonnepanelen worden steeds goedkoper, de kwaliteit en opbrengst ervan worden steeds beter. A-kwaliteit zonnepanelen hebben tegenwoordig een levensduur van wel 35 – 40 jaar en zijn nagenoeg onderhoudsvrij. Energiekosten daarentegen worden elk jaar hoger (afgelopen jaren ca. 5% per jaar).

Zodra je investering is terugverdiend profiteer je direct van gratis elektriciteit. Dat is 100% pure winst..

De rente die je tegenwoordig op je spaarrekening krijgt is historisch laag. Op dit moment ongeveer 0,10 – 0,20%. Als je spaargeld voor langere tijd vastzet op een deposito rekening kan dat nog oplopen naar 1 -1,30%. Sparen via de bank levert dus bijna niets op, zeker niet als je de gemiddelde inflatie (2,65% in 2019) hiervan aftrekt.

Investeren in zonnepanelen is zeer interessant. De winst van de investering in zonnepanelen is volgens een berekening van Milieu Centraal¹ minstens vergelijkbaar met een rente van 5% op je spaarekening. Als je gebruik maakt van de btw-regeling is dat zelfs 6% of hoger.

¹ Milieu Centraal is een onafhankelijke voorlichtingsorganisatie die consumenten praktische en betrouwbare informatie biedt over milieu en energie in het dagelijks leven.

Zonnepanelen verhogen de waarde van je huis

Is het wel zo verstandig om te investeren in zonnepanelen, als je weet dat je in de toekomst gaat verhuizen?
Het antwoord daarop is volmondig ja!

Uit onderzoek is gebleken dat je huis zelf sneller wordt verkocht als je zonnepanelen hebt geïnstalleerd. Zonnepanelen voegen waarde toe aan je huis. Bij een gemiddeld systeem ligt die waarde-verhoging op ongeveer € 5000. Bij grotere installaties is dat natuurlijk nog meer.

Huizenkopers letter natuurlijk op lage energiekosten van een woning en bovendien zorgen zonnepanelen ervoor dat het energielabel van je huis verbeterd.

Met dit label wordt aangegeven hoe energiezuinig een huis is. Hoe energiezuiniger je huis, hoe lager de energiekosten en daarmee de maandlasten van je woning.

Ruim 35% van de huizenkopers geeft de voorkeur aan een huis met zonnepanelen. Zonnepanelen geven dus een waardestijging aan je huis.

Subsidies op zonnepanelen

Landelijke subsidies op zonnepanelen hebben we tegenwoordig niet meer. Toch zijn er nog wat voordelen te behalen voor particulieren.

Zo kan je de 21% btw die op de aanschaf van zonnepanelen zit terugkrijgen. Dat geldt zowel voor de kosten van de zonnepanelen zelf als voor de installatiekosten.

Ook zijn er ook lokaal, bij de gemeenten zelf, nog wat subsidie regelingen waar aanspraak op kan worden gemaakt.

Ook zijn er mogelijkheden om goedkoop geld te lenen voor de aanschaf van zonnepanelen.

Interesse in zonnepanelen?

Met alle voordelen die er zijn is het zeker interessant om je te verdiepen in de aanschaf van zonnepanelen.

Immers, de zon gaat voor niets op.

In dit boekje vind je de antwoorden op vele vragen die je daarover kan hebben.

Mocht je verdere vragen hebben, kijk dan eens op onze website solar-systemen.nl of neem direct contact met mij op.

Ik sta voor je klaar om al je vragen te beantwoorden en je te helpen bij de aanschaf van jouw eigen solar-systeem.

De geschiedenis van zonnepanelen

Hoe is de eerste zonnecel eigenlijk ontstaan?

Daarvoor moeten terug naar de 17e eeuw.

In 1839 ontdekte de Franse wetenschapper Alexandre-Edmond Becquerel (1820-1891) het fotonvoltaïsche effect. De wetenschapper maakte een opstelling met twee elektroden die hij in een elektrolyt zette.

Toen hij deze opstelling blootstelde aan zonlicht, bleek de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit te stijgen.

Willoughby Smith (1828 – 1891) was een Engelse elektrotechnisch ingenieur die de foto geleiding van het element selenium ontdekte.

Het was pas in 1887, dat de Amerikaanse wetenschapper Charles Fritts (1850-1930) de ontdekking van Becquerel en de kennis van Willoughby Smith toepaste bij het ontwerpen van de aller eerste zonnecel van selenium. Hij werd daarmee de ontdekker van foto geleiding via selenium.

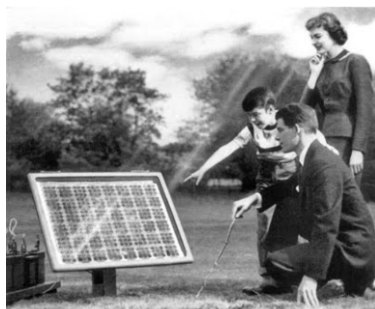
De zonnecel van Fritts kon slechts 1% van het licht omzetten in stroom.

De Russisch natuurkundige Aleksandr Stoletov (1839 -1896) maakte in 1888 de eerste zonnecel gebaseerd op het principe van het foto-elektrisch effect (eerder in 1887 ontdekt door Heinrich Hertz) waarbij licht direct omgezet wordt in elektriciteit.

Het was Albert Einstein die pas in 1905 dit effect wist te verklaren, waarvoor hij in 1921 met de Nobelprijs voor de Natuurkunde werd onderscheiden.

In 1908 vond William J. Baileys een zonnecollector uit die bestond uit koperen spoelen en dozen. Deze collector was een verbetering, met name omdat Baileys een koperen isolatie gebruikte in zijn collector.

De moderne zonnecel, halfgeleider op basis van silicium werd in 1941 gepatenteerd door de Amerikaan Russell Ohl (1898 – 1987). Het gespecialiseerde onderzoeksgebied van Russell Ohl was naar het gedrag van bepaalde soorten kristallen. Hij werkte in de jaren dertig aan materiaalonderzoek bij AT & T's Bell Labs. In mei 1939 had hij bij toeval ontdekt dat er spontaan een elektrische stroom werd opgewekt in een siliciumkristal wanneer hij dit verlichte.



Voortbouwend op het werk van Ohl werd in 1954 een efficiëntere zonnecel ontwikkeld bij Bell Labs door Gerald Pearson, Calvin Fuller en Daryl Chapin. Door silicium te doteren met arseen bouwden ze een zonnecel die een rendement haalde van 4,5 tot 6 procent.

Vanwege de hoge productiekosten werden zonnecellen – in eerste instantie – alleen voor speciale toepassingen gebruikt, en dan voornamelijk in de ruimtevaart.

Grote ontwikkelingen van zonnepanelen zoals wij die vandaag de dag kennen, werden gestimuleerd door de ruimtevaart die na de 2e wereldoorlog op gang kwam.

Mede door de oliecrises in de jaren 1970 oarmde de Amerikaanse regering in 1977 het gebruik van zonne-energie door de opstart van het Solar Energy Research Institute. Hierna openden ook andere regeringen soortgelijke onderzoekscentra.

In 1954 ontwikkelden de Amerikaanse onderzoekers Daryl Chapin, Calvin Fuller en Gerald Pearson de fotonvoltaïsche siliconencel (FS, in het Engels PV genoemd). Deze werd vanaf 1958 toegepast in de ruimtetechnologie. Dat jaar werd begonnen met het opwekken van energie door satellieten en andere ruimteobjecten met behulp van zonnepanelen.

Zonne-energie en -panelen waren echter heel duur en kostbaar in de jaren 1950 tot 1970. Een belangrijke vervolgstap was dan ook een efficiënt zonnepaneel ontworpen door Exxon Corporation. Dit paneel was goedkoper te produceren en een belangrijke mijlpaal in de geschiedenis van de zonnepanelen.

Pas na de oliecrisis werden in de jaren 1980, werden zonnecellen ontworpen op basis van galliumarsenide (GaAs), die een rendement van meer dan 20 procent hadden.

In 1999 werd een record bereikt, toen er een zonnecel ontwikkeld werd met fotonvoltaïsche rendementen van liefst 36 procent. Niet alleen werden zonnepanelen rendabeler: vanaf ongeveer 2010, werden ze ook voor particulieren steeds betaalbaarder. Dit kwam mede door subsidiëring van de overheid.

De toekomst van zonnepanelen

De ontwikkeling van zonnepanelen gaat nog steeds door en overal ter wereld, met name in Azië, worden keer op keer records gebroken. Er worden steeds innovatievere zonnecellen en zonnepanelen ontwikkeld.

Inmiddels worden ook andere toepassingen van zonnepanelen onderzocht, zoals het plaatsen van zonneparken in de, welke meer rendement opleveren en een nog kortere terugverdientijd hebben. Van dunne film zonnepanelen, tot plastic zonnepanelen, harmonica zonnepanelen of 3D zonnepanelen; er wordt volop onderzoek gedaan naar de verdere ontwikkeling van rendabele zonnepanelen.

Zonnepanelen en het milieu

We weten allemaal dat de voorraden olie, kolen en gas is eindig zijn.

De Rijksoverheid zet in op energiebesparing en de stapsgewijze overgang naar duurzame energie. In 2050 moet het energiesysteem in Nederland CO₂-vrij zijn. Zij hebben hiervoor diverse maatregelen genomen.

De gaswinning in Groningen wordt in 2030 gestopt. Nederland heeft verder nog wat kleinere gasvelden, die steeds minder gas opleveren. Vergunningen om naar nieuwe gasvelden op land te zoeken, worden niet meer afgegeven.

Nederland heeft het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie verboden, omdat er heel veel CO₂ bij vrij komt. Het verbod op kolen is eind 2019 in werking gegaan en het gebruik ervan wordt afgebouwd. De laatste kolencentrales hebben nog tot eind 2029 om de centrales geschikt te maken voor elektriciteitsproductie met duurzamere brandstoffen, zoals biomassa.

Biomassa wordt gezien als een duurzame brandstof voor energiecentrales. Je kan je echter afvragen of het verbranden van hout en afvalhout wel zo goed is voor het milieu, als dit hout ook voor andere doeleinden kan worden gebruikt. Belangrijk is ook dat er lang niet genoeg biomassa voorhanden is om alle fossiele brandstoffen te vervangen.

Wat de precieze voorraad van olie en gas is ter wereld is niet precies bekend. We weten dus niet precies wanneer dat op is. Wat we wel weten is dat dit in Nederland moeten importeren. De grootste olie en gas producerende landen zijn onder andere Saudi Arabië, Venezuela en Rusland. Je kan je afvragen of je afhankelijk wilt zijn van deze landen voor je energiebehoefte.

Voor niets gaat de zon op

De zon is een gratis en onuitputtelijke energiebron die voor het opwekken van elektriciteit het hele jaar beschikbaar is.

De hoeveelheid zonne-energie die per dag door de aarde wordt ingevangen is zeer groot. Als we in staat zouden zijn dit zonlicht direct om te zetten in bruikbare energievormen dan was 0,01 % van de binnenkomende zonne-energie voldoende om aan de huidige wereld energievraag te voldoen. Zelfs in het dichtbevolkte Nederland is het aanbod van zonne-energie vele malen groter dan de energiebehoefte.

Met zonnepanelen kan je die gratis energiebron vangen en heb jij je eigen energiecentrale op je dak die 100% duurzame energie opwekt. Daarvoor hoeft de zon niet eens fel te schijnen: ook op een bewolkte dag leveren zonnepanelen elektriciteit. De meest gebruikte zonnepanelen zetten ongeveer 12 tot 16 procent van het zonlicht dat erop valt om in elektriciteit.

Met je eigen zonnepanelen wek je zelf 100% groene stroom op. Zonne-energie is schoon en duurzaam. Met je eigen zonnepanelen draag je dus bij een schonere, duurzame leefomgeving.

Zonnepanelen zorgen voor minder CO₂ uitstoot van je huishouden. De energie die opwekt wordt met zonnepanelen hoeft niet meer opgewekt te worden door andere, vervuilende energiebronnen, zoals gascentrales of kolencentrales die zorgen voor het broeikas effect. Met zonnepanelen bespaar je ongeveer 60kg aan CO₂ per jaar.

De energie die nodig is om de zonnepanelen te produceren wordt al binnen 1 tot 2 jaar terugverdiend. Binnen 2 jaar heeft een zonnepaneel dus al meer energie bespaard dan het kostte om het paneel te maken. Daarna leveren zonnepanelen nog minimaal 23 jaar milieuwinst op.

Daarnaast kunnen zonnepanelen volledig worden gerecycled.



Hoe werken zonnepanelen

In het hoofdstuk geschiedenis heb je kunnen lezen dat de Franse natuurkundige Becquerel al in 1839 ontdekte dat het mogelijk is om elektriciteit op te wekken uit zonlicht. Dit heet het fotovoltaïsch effect.

In de meeste solar-systemen wordt hiervoor natuurproduct silicium gebruikt. Silicium is een reductie van zeer zuiver zand SiO_2 . De foto-elektrische eigenschappen van silicium maken het materiaal geschikt voor fotocellen.

De zonnecellen bestaan uit dunne lagen silicium kristallen. De lagen kristal zijn 'gedoteerd'; dit betekent dat er expres een beetje verontreinigingen in het silicium is aangebracht. Wanneer er lichtdeeltjes (fotonen) op de laag vallen, schieten ze door hun energie, elektronen uit hun baan.

De energie van de zon kan dus elektronen losmaken in het silicium. Hierdoor ontstaat spanning in een zonnecel. Door meerdere zonnecellen achter elkaar te schakelen in een zonnepaneel kan er stroom gaan lopen als de zon schijnt. De elektriciteit loopt van zonnecel naar zonnecel via de elektroden die de zonnecellen met elkaar verbinden. Alle zonnecellen staan met elkaar in serie. Iedere cel creëert een bepaalde spanning, uitgedrukt in Volt (V), en samen creëren ze de spanning voor het gehele paneel.

Wanneer de plus- en de min-kant van het paneel aan elkaar worden verbonden, ontstaat er een elektrisch circuit. Door het circuit loopt gelijkstroom (of DC, 'Direct Current'), die altijd dezelfde kant op loopt van plus naar min.

De spanning in het Nederlandse net ligt op 230 Volt.

De stroom die door de zonnepanelen wordt opgewekt, moet worden omgezet van gelijkstroom (DC) naar wisselstroom (AC, 'Alternating Current'), en op de juiste spanning worden gebracht, zodat de stroom geschikt is voor onze huishouding. Dit omzetten van DC naar AC wordt gedaan door de omvormer.

Werken zonnepanelen bij bewolking?

Ja, ook op een bewolkte dag levert een zonnecel elektriciteit. Zonnepanelen reageren direct op zonlicht. Hoe meer zonlicht er op de zonnepanelen terecht komt, hoe beter ze gaan werken en stroom produceren. Maar ook bij weinig zonlicht, kunnen ze al wat elektriciteit opwekken als is het wel minder dan op zonnige dagen. Voor het opwekken van stroom hebben zonnepanelen dus niet per se direct zonlicht nodig.

Werken zonnepanelen bij schaduw?

Wanneer de zonnepanelen in de schaduw van bomen of gebouwen liggen, vallen er veel minder lichtdeeltjes op dan wanneer deze direct in de zon liggen. Hierdoor zal een zonnepaneel dat in de schaduw ligt minder elektriciteit opwekken.

Zonnepanelen worden echter vaak in serie geschakeld, waarbij de stroom van het ene paneel naar het volgende loopt en zo helemaal tot het einde van de serie. Wanneer er nu 1 zonnepaneel in de schaduw zou liggen en daardoor nauwelijks elektriciteit doorlaat, dan zou dat de opbrengst van alle zonnepanelen in de serie kunnen beïnvloeden.

Om dat te voorkomen, zitten er in elk zonnepaneel zogenaamde by-pass diodes, die de stroom omleiden langs de stukjes in het zonnepaneel die in de schaduw liggen. Zo wordt de serie niet onderbroken en wordt het licht dat op de zonnepanelen valt optimaal benut.

Soorten zonnepanelen

Welke soorten zonnepanelen zijn er?

Er zijn op dit moment 4 verschillende soorten fotovoltaïsche (PV) zonnepanelen in Nederland op de markt.

De meest voorkomende zonnepanelen zijn de monokristallijn en de polykristallijn zonnepanelen.

Beide soorten zijn gemaakt van silicium, maar door een verschil in het productieproces verschillen de panelen van kleur. De polykristallijne zijn blauw van kleur, de monokristallijne panelen hebben zwarte kleur.

Er zijn daarnaast ook amorf silicium, ook wel dunne film, zonnepanelen verkrijgbaar. De nieuwste soort zijn de glas-glas zonnepanelen, waarbij de zonnecellen tussen twee glaslagen zijn gemonteerd.

Monokristallijne zonnepanelen

De zonnecellen in een monokristallijn zonnepaneel bestaan uit één kristal. De oppervlakte van monokristallijne zonnecellen heeft geordende elektroden en is egaal zwart/donker blauw.

Deze zonnepanelen zien er niet alleen mooi uit, maar hebben ook het hoogste rendement. Monokristallijne zonnepanelen hebben meer opbrengst dan polykristallijne zonnepanelen. Ze hebben een hoger rendement per m². De kosten van monokristallijne panelen zijn echter wel hoger.

Monokristallijne zonnepanelen zijn daarom de beste keuze voor woningeigenaren die het maximale rendement willen behalen, zeker met een klein dak, en als je het uiterlijk van de zonnepanelen belangrijk vinden.

Polykristallijne zonnepanelen

Een polykristallijn zonnepaneel bestaat uit zonnecellen die bestaan uit meerdere grove kristallen. Een polykristallijne zonnecel ziet eruit als een soort gebroken schervenpatroon. De kleur van de zonnepanelen is blauw.

Het voordeel van deze polykristallijne panelen is dat deze gunstiger geprijsd zijn dan andere type zonnepanelen. Daarnaast bieden ze een redelijk hoog rendement.

De polykristallijne zonnepanelen hebben over het algemeen wel een iets lager rendement dan de monokristallijne zonnepanelen.

Wanneer ruimte geen rol speelt, en je dus genoeg m² dak beschikbaar hebt, is de polykristallijne zonnepaneel de beste keuze omdat het een stuk goedkoper in aanschaf zal zijn vergeleken met de monokristallijne zonnepanelen.

Glas-glas zonnepanelen

Glas-glas zonnepanelen worden ook wel glas in glas zonnepanelen genoemd. Dit type zonnepaneel behoort tot de nieuwste generatie.

Het is algemeen bekend dat – de reguliere PV zonnepanelen – door de jaren heen degraderen. Fabrikanten kunnen 90% van de capaciteit na 10 jaar en 80% na 20 jaar garanderen.

In tegenstelling tot de reguliere panelen bestaat glas-glas zonnepanelen uit twee lagen glas. Hierdoor zijn de zonnecellen als het ware beter verpakt.

Dit maakt deze panelen sterker en stabiel. Je kunt er dus langer mee doen, omdat ze beter bestendig zijn tegen alle weersomstandigheden, vocht en chemicaliën.

Bij glas-glas zonnepanelen is de terugval in opwekcapaciteit (degradatie) veel minder en kan je dus nadat de panelen 20 jaar zijn gebruikt meer kWh 's opwekken dan met de reguliere zonnepanelen.

Dit type zonnepanelen zal minder snel degraderen en je kan dus langer genieten van een hogere opbrengst gedurende de hele levensfase van de panelen, ze gaan langer mee dan andere soorten zonnepanelen.

De zonnecellen zitten bij glas-glas zonnepanelen exact gecentreerd tussen 2 lagen gehard zonnepanelen glas. Hierdoor zit er géén speling op de zonnecel en wordt de kans op microscheurtjes het minimum gereduceerd. Het ontwerp is lucht- en vochtdicht. Bovendien zijn glas-glas panelen beter in staat warmte af te voeren dan reguliere zonnepanelen.

De glas-glas panelen hebben wel een hogere aanschafprijs. Dat komt mede omdat deze technologie nog vrij nieuw is en er nog niet zoveel geproduceerd worden. Maar de hogere aanschafprijs kun je dus compenseren met meer opbrengsten en op de lange termijn is het rendement hoger.

Amorf (dunne film) zonnepanelen

In een dunne-film zonnepaneel wordt amorf silicium (a-Si) gebruikt. is een materiaal van siliciumatomen die niet volgens een duidelijke kristalstructuur gerangschikt zijn, zoals soorten met kristalsilicium. amorf zonnepanelen bevatten dus geen kristallen zoals de mono- en polykristallijne zonnepanelen. De panelen zijn hierdoor zeer buigzaam.

Door een andere productietechniek kunnen veel typen substraten (van bijvoorbeeld plastic) gebruikt worden voor de productie van amorf zonnepanelen.

Het voordeel van deze techniek is dat deze zonnecellen veel goedkoper kunnen worden geproduceerd dan de conventionele zonnecellen gebaseerd op kristallijn silicium.

De amorfe zonnepanelen hebben het minste rendement van de vier. De prijs ligt echter ook een stuk lager. Dit type zonnecellen zijn minder geschikt voor de montage op daken. De dunne-film panelen worden vooral op voer- en vaartuigen zoals bussen, zeilboten en jachten gebruikt.

Verschillende kleuren

Je ziet zowel blauwe als zwarte zonnepanelen. Het verschil ontstaat door het productieproces. Het type silicium kristallen dat in de zonnecellen wordt gebruikt is verantwoordelijk voor de kleur. Bij de blauwe polykristallijne zonnepanelen staan de kristallen als een soort waaiers naar buiten, waardoor ze makkelijker licht uit de omgeving opnemen en beter presteren bij indirect zonlicht.

Bij de zwarte mono-kristallijne zonnepanelen staan de kristallen allemaal dezelfde richting uit. Hierdoor presteren zij beter bij directe zonnestralen.

Zwarte monokristallijne panelen zijn om een aantal redenen efficiënter dan de blauwe. Ten eerste is zwart een kleur die van nature meer licht absorbeert dan blauw, en ten tweede is er meer ruimte voor de fotonen om doorheen te reizen met één siliciumkristal in elke cel.

Echter, uit onderzoek is echter gebleken dat de Nederlandse omstandigheden bij deze twee typen zonnepanelen nagenoeg dezelfde opbrengst hebben wanneer dit gemiddeld over het hele jaar wordt bekeken. Er is dus in Nederland weinig onderscheid te maken.

De betere opbrengst van de blauwe polykristallijne zonnepanelen bij diffuus licht, wordt door de mono-kristallijne panelen ook bereikt als de zon direct op de panelen schijnt.

De twee typen zonnepanelen zijn gelijkwaardig qua productie, garanties en levensduur. Vaak wordt afgewogen of de meerprijs van de mono-kristallijne panelen past bij jouw esthetische voorkeur. De zwarte mono-kristallijne panelen hebben veelal ook een zwarte afwerking, waardoor dit een egaler beeld op het dak oplevert.

In de praktijk is het dus meestal een kwestie van smaak.

Welk soort zonnepaneel je kiest, is natuurlijk afhankelijk van je wensen, je budget, het beschikbare oppervlak van jouw dak en je type dak. Dit heeft immers invloed op de prijs, de kwaliteit van de panelen en het rendement dat je op jaarbasis kunt behalen.

Thermisch zonnepanelen

Naast de fotovoltaïsche (PV) zonnepanelen zijn er ook thermische zonnepanelen.

Waar een PV zonnepaneel zonne-energie omzet in elektriciteit, produceert een thermisch zonnepaneel sanitair warm water. Een thermische zonne-installatie met thermische zonnepanelen wordt ook wel een zonneboiler genoemd.

De zonneboiler wordt gebruikt om op een milieuvriendelijke manier sanitair water op te warmen. Met zonne-energie wordt het water voorverwarmt en je verbruikt daardoor minder gas. Met behulp van een thermisch zonnepaneel kan je op een milieuvriendelijke en duurzame manier water kan opwarmen.

De zonneboiler wordt meestal gebruikt in combinatie met klassieke verwarmingssystemen.



Is mijn dak geschikt voor zonnepanelen

Voordat je overgaat tot de aanschaf van zonnepanelen, is het natuurlijk noodzakelijk om te weten of het dak van je woning ervoor geschikt is om zonnepanelen te (kunnen) installeren.

Het dak moet grofweg aan viert voorwaarden voldoen:

1. Er is voldoende ruimte op het dak
2. Het dak heeft een oriëntatie tussen het oosten en westen, richting het zuiden
3. Er is geen of zeer beperkte schaduwwerking op het dak
4. Het dak heeft een stabiele constructie om de zonnepanelen op te kunnen bevestigen.

We zullen deze voorwaarden hieronder verder toelichten.

Elk dak is uniek en vereist een op maat gemaakte oplossing om de beschikbare ruimte optimaal te benutten.

Bij voorkeur worden de zonnepanelen op één dakdeel geplaatst, want plaatsing over meerdere dakdelen vereist een meer complexe bekabeling, extra installatietijd en daarmee hogere kosten.

Tenslotte wil het oog ook wat, met een gemiddelde levensduur van 25 jaar of langer moet je vrij lang naar de zonnepanelen kijken. Het zal voor veel mensen dan ook belangrijk zijn hoe de zonnepanelen op het dak worden gepositioneerd.

Ruimte op het dak

De meest gebruikte zonnepanelen hebben afmetingen van 100 x 165 centimeter. De meeste systemen bestaan uit 6, 9 of 12 zonnepanelen.

Voorbeeld:

Een systeem van 9 zonnepanelen wordt vaak geplaatst in 2 rijen boven elkaar. Deze voorbeeldsystemen hebben dus afmetingen van 3 x 4,95 meter. Omdat je wat ruimte aan de randen van het dak moet vrijhouden, is hiervoor tussen de minimaal 6 tot 7 m² aan vrije ruimte op je dak nodig.

Oriëntatie en dakhoek

Alle locaties in Nederland zijn geschikt om zonnepanelen te plaatsen. De opbrengsten van zonnepanelen tussen de beste en slechtste locatie verschillen weinig.

Dat komt omdat de zoninstraling in alle delen van Nederland behoorlijk gelijk is. Het maximale gemeten verschil tussen de meeste zoninstraling op de Waddeneilanden en de minste zoninstraling in Limburg is beperkt tot ongeveer 10% van de jaarlijkse opbrengst.

Het is dus overal in Nederland interessant om zonnepanelen te installeren.

De zonpotentie

De zonpotentie is een begrip dat in percentages aangeeft hoeveel potentie de zon heeft om op je dak te schijnen en daarmee het best mogelijke rendement te leveren.

De kompasrichting van je dak (noord, oost, zuid en west) en de hoek van het dak richting de zon bepalen samen de verwachte elektriciteitsopbrengst. De optimale hoek waaronder zonnepanelen gemonteerd worden is 30-40 graden.

Zuidelijke daken

Zuidelijke daken met een dak-hoek van 30-40 graden zijn optimaal voor zonnepanelen. Doordat deze daken direct naar de zon gericht zijn rond het middaguur, maken ze optimaal gebruik van de zon op het warmste moment van de dag.

Deze ideale dak-positie heeft een zonpotentie van 100%, en daarmee het beste rendement.

Als een zuidelijk dak platter of steiler is dan 30-40 graden is de zonpotentie vaak nog steeds meer dan 95%.

Zuidoostelijke of zuidwestelijke daken

Zuidoost- of zuidwest gerichte daken zijn ook uitermate geschikt voor zonnepanelen. Het felste zonlicht van het middaguur wordt iets minder benut dan bij zuidelijke daken, maar ze genereren weer meer elektriciteit in de ochtend (zuidoostelijke daken) of in de middag (zuidwestelijke daken).

Onder een goede hoek hebben deze daken een zonpotentie van meer dan 95%, terwijl een platter of steiler dak nog steeds boven de 90% komt.

Oostelijke of westelijke daken

Oostelijke of westelijke daken hebben een zonpotentie van 85-90%. Dit is de regel: hoe platter het dak op het oosten of westen, hoe hoger de zonpotentie. Dat komt omdat bij plattere daken de zon rond het middaguur beter op de zonnepanelen valt.

Oostelijke daken genereren de meeste elektriciteit in de ochtend, terwijl westelijke daken juist meer energie in de middag opwekken. Oost-westelijk gelegen daken kunnen prima gecombineerd worden (dus panelen op beide zijden van het dak) voor een gelijkmatige elektriciteitsproductie.

Noordelijke daken

Noordelijke daken zijn het minst geschikt voor zonnepanelen. Ze hebben een zonpotentie van minder dan 75%.

Dit geldt ook voor daken op het noordoosten of noordwesten. Deze daken zijn daarom minder geschikt voor zonnepanelen. Omdat er minder zonlicht op valt, zal het rendement op je zonnepanelen een stuk lager zijn.

Tenzij je bewust kiest voor een lager rendement is het plaatsen van zonnepanelen op een dak richting het noorden veel minder interessant.

Platte daken

Platte daken zijn heel interessant voor zonnepanelen. Ze hebben nog steeds een zonpotentie van 90%.

Het zonlicht wordt rond de middag iets minder benut dan bij een dak op het zuiden, maar in de ochtend- en middaguren vangt een zonnepaneel op een plat dak juist meer zon.

Een installatie op een plat dak is nooit helemaal plat maar wordt altijd onder een kleinere hoek (15-20 graden) op het zuiden (of oost-west) geplaatst. Deze kleine hoek heeft als voordeel dat de panelen dichter bij elkaar geplaatst kunnen worden, waardoor er minder schaduw tussen de rijen valt. Dit is tevens om de panelen door regen schoon te laten spoelen.

De optimale hoek (30-40 graden) wordt minder vaak gebruikt op platte daken, omdat de constructie die nodig is om de zonnepanelen op die hoek te installeren dan groter is en daarmee duurder. Tevens zie je de zonnepanelen met een grotere constructie vanaf de grond eerder boven het dak uitsteken en dat is niet fraai.

Bij platte daken moet goed op obstakels met mogelijke schaduwwerking gelet worden. Obstakels zoals schoorstenen, muurtjes aan de zijkant van het dak of naburige gebouwen kunnen het rendement van zonnepanelen nadelig beïnvloeden.

Obstakels

Schaduw op een zonnepaneel verlaagt de elektriciteitsopbrengst en daarmee het rendement aanzienlijk. Dat komt omdat in een systeem van meerdere zonnepanelen de panelen allemaal in serie geschakeld worden. De zwakste schakel telt daardoor.

Stel dat er een systeem van 12 panelen op je dak ligt en 1 van de zonnepanelen ligt in de schaduw van een schoorsteen, dan valt de totale opbrengst van overige 11 panelen terug naar opbrengst van dit ene, enkele zonnepaneel in de schaduw. Schaduw kan hierdoor al snel voor een vermindering in de opbrengst van 25-50% zorgen.

Belangrijke obstakels op het dak zijn pijpjes, schoorstenen, dakkapellen en andere dak-delen, en het huis van je burens. Bomen in je eigen tuin, de tuin van de burens of kunnen ook een obstakel zijn. Er zijn ook bomen die de komende 25 jaar een stuk groter kunnen groeien dan ze nu zijn en dus op langere termijn een obstakel kunnen vormen.

Schaduw

Bedenk ook dat de zon rond je huis trekt. In het oosten komt de zon op en deze gaat 's avonds in het westen onder. Hierdoor verandert de schaduw gedurende de dag.

Schaduw voor 9 uur in de ochtend en na 5 uur 's middags is niet zo schadelijk voor je opbrengst, omdat de zon-intensiteit voor en na deze tijdstippen een stuk lager is.

In de winter is schaduw door een laagstaande zon te verwaarlozen, omdat de elektriciteitsopbrengst in de winter slechts 10% van het jaartotaal is.

Oplossingen voor schaduwrijke plaatsen

Als schaduw op het dak niet ontweken kan worden, kan er gebruik gemaakt worden van micro-omvormers. Hiermee wordt de negatieve impact van schaduw op alle zonnepanelen verminderd.

In plaats van een enkele centrale omvormer op zolder, wordt onder ieder zonnepaneel een micro-omvormer geplaatst. Hiermee wordt een systeem van zonnepanelen geschakeld, waardoor het probleem van de zwakste schakel in een serieschakeling wordt opgelost.



Ieder zonnepaneel produceert met micro-omvormers zijn eigen optimale opbrengst. Als dus één van de 12 panelen in de schaduw ligt, valt alleen de opbrengst van dat enkele paneel terug.

Het nadeel van micro-omvormers is dat de initiële investering hoger is. Echter, micro-omvormers hebben een langere levensduur van ca. 25 jaar, terwijl een reguliere omvormer 10-15 jaar meegaat. Deze zal na 10-15 jaar vervangen moet worden. De totale kosten op de langere termijn van 25 jaar zijn met micro-omvormers ongeveer gelijk, met als grote voordeel een beter rendement op alle zonnepanelen, bij een forse schaduwwerking op enkele.

Materiaal op je dak

Normale dakpannen, platte daken en golfplaten zijn in de meeste gevallen allemaal geschikt voor de installatie zonnepanelen. Mits deze in goede staat verkeren.

Overige soorten daken brengen over het algemeen extra kosten met zich mee of zijn niet geschikt voor de installatie van zonnepanelen.

Dakpannen

Een dak van dakpannen is eigenlijk altijd geschikt voor de installatie van zonnepanelen. Het montagesysteem waarop de zonnepanelen worden gemonteerd wordt met een rvs verbinding aan de onderliggende dakconstructie bevestigd. De dakpannen worden opgetild en de aluminium bevestigingshaak gaat er onderdoor.

De installateur zal dus nooit boren in dakpannen en het dak blijft waterdicht. Uitzonderingen hierop zijn hele oude soorten pannen (bijvoorbeeld van klei) die erg breekbaar zijn. Deze dakpannen zijn mogelijk ongeschikt voor de installatie van zonnepanelen.

Voorwaarde is dat je in ieder geval op het platte dak moet kunnen lopen. Ieder zonnepaneel met wat ballast heeft toch een gewicht van ca. 20 kilo. Bedekking van platte daken met normaal bitumen en grind is prima.

De installatie van zonnepanelen op schuine daken met bitumen is moeilijker en daarmee duurder wegens een gebrek aan bevestigingsmogelijkheden voor het montagesysteem. Hiervoor zal een eventueel een speciale constructie gemaakt moeten worden.

Golfplaten , stalen – en zinken daken

Daken van golfplaten, zoals je die vaker ziet bijgebouwen van boerderijen of schuren) zijn prima geschikt voor zonnepanelen. De installatie op dit soort daken is eenvoudig en zonder meerkosten uit te voeren. Stalen of zinken daken zijn meestal ook prima geschikt voor zonnepanelen.

Minder geschikte daken

Daken anders dan de hiervoor genoemde daken zijn meestal niet geschikt voor zonnepanelen.

Bij een rieten dak kunnen zonnepanelen meestal niet worden geplaatst wegens brandgevaar (verzekering).

Bij een leien dak kunnen zonnepanelen soms wel worden geplaatst, maar de installatie is vaak een stuk duurder.

Staat van het dak

Bevat je dak asbest, dan moet je eerst het asbest saneren voordat zonnepanelen geplaatst kunnen worden. Hiervoor zijn subsidies beschikbaar.

Indien er onderhoud van het dak nodig is, bijvoorbeeld vanwege losse of gebroken dakpannen, dan is het aan te raden om je dak eerst te (laten) repareren voordat je de zonnepanelen laat installeren. De meeste installateurs van zonnepanelen kunnen betrouwbare dakdekkers aanbevelen.

Mogen zonnepanelen zonder meer geplaatst worden?

Voor het plaatsen van zonnepanelen heb je geen (omgevings) vergunning nodig, zolang je je aan de regels houdt.

Voor monumenten en beschermde stads- of dorpsgezichten is wel een vergunning nodig.

Check dat bij de gemeente waarin je woont.

Hoeveel zonnepanelen heb je nodig

De hoeveelheid zonnepanelen die je nodig op je dak om in je energiebehoefte te kunnen voorzien hebt is afhankelijk van diverse factoren.

Uiteraard speelt je huidige elektriciteitsverbruik hier een grote rol bij. Maar ook het vermogen van het soort zonnepanelen die je kiest, de zonpotentie van je dak en de grootte van het dakoppervlak is van belang.

Uiteraard spelen de kosten en jouw budget ook een rol hierin. Wat is de meest rendabele grootte van een compleet solar-systeem voor jouw situatie?

Daarnaast is het ook verstandig om na te denken over een mogelijke, toekomstige situatie.

Zitten er nog kinderen in de planning of gaan de kinderen juist binnen afzienbare tijd de deur uit?

Ben je misschien van plan om de komende jaren over te stappen op een elektrische auto (of scooter) of wil je huis gaan verwarmen met een warmtepomp?

Deze veranderingen in je gezinssamenstelling en levensstijl kunnen van grote invloed zijn op je elektriciteitsverbruik in de toekomst.

Het is slim om hier dus vooraf over na te denken!

Je huidige elektriciteitsverbruik

De meest ideale situatie is wanneer je zonnepanelen evenveel zonne-energie opwekken als jij gemiddeld verbruikt.

Je elektriciteitsverbruik kan je vinden op het jaarafschrijf van je energieleverancier.

Als je weet hoeveel elektriciteit je verbruikt, kun je gaan kijken hoeveel zonnepanelen jij nodig hebt.

Dit komt omdat het maximum vermogen van zonnepanelen wordt vastgesteld onder optimale omstandigheden, die afwijken van de dagelijkse realiteit. Die omstandigheden komen in Nederland nooit voor. Daarom passen we een omrekenfactor toe die is gebaseerd op de werkelijke, gemiddelde weersomstandigheden in Nederland.

Gemiddelde opbrengst per zonnepaneel: 300 WP. In de echte wereld levert dat gemiddeld 255 kWh op.

Een goede leverancier van zonnepanelen kan behoorlijk precies de opbrengstverwachting voor jouw dak bepalen.

Het gemiddelde elektriciteitsverbruik per jaar in Nederland is ongeveer 3.500 kWh, maar dat kan voor jou natuurlijk anders zijn.

Voorbeeld

Voor een eerste inschatting van het aantal panelen dat je nodig hebt gebruik je de volgende formule:

(jaarlijks stroomverbruik x 1,1) gedeeld door (het vermogen van 1 paneel in wattpiek).

- Stel je jaarlijks stroomverbruik is die 3500 kWh.
- Gemiddelde opbrengst per zonnepaneel is 255 WP.
- Daarvan heb je er dan $3500 \times 1,1 = 3850$ gedeeld door 255 = 15 zonnepanelen nodig.

Omdat de opbrengst van zonnepanelen jaar op jaar verschilt, en in de loop der jaren langzaam iets achteruit gaat, zou je bijvoorbeeld voor 16 panelen kunnen kiezen, mits die natuurlijk op je dak passen.

Wattpiek(Wp) is een meeteenheid die gehanteerd wordt om het vermogen van zonnepanelen aan te geven. Hierbij is gemeten onder internationaal vastgestelde standaarden: Sterkte van het licht, kWh/m². Richting van het invallende licht.

Hoeveel panelen passen er op je dak?

Bij de vraag hoeveel panelen kan je op je dak installeren is als eerste je beschikbare dak-oppervlakte belangrijk: hoeveel zonnepanelen passen er op je dak?

Een zonnepaneel heeft meestal een formaat van 1.65 x 1 meter. Aan de randen van je dak moet je ook nog rekening houden met een veiligheidsmarge, ze mogen niet te dicht op het uiteinde van je dak gemonteerd worden.

Een zonnepaneel op een schuin dak neemt dus ongeveer 1,65 m² aan ruimte in op het dak. Op een plat dak neemt een solar-systeem meer ruimte in beslag, omdat de zonnepanelen niet direct naast elkaar gelegd kunnen worden in verband met schaduwvorming. Hou er daarom meer dat je zo'n 2,5 m² nodig hebt per paneel exclusief de veiligheidsmarges.

In de laatste 2 kolommen van de onderstaande tabel kan je zien hoeveel m² je nodig hebt.

aantal panelen	Theoretische opbrengst	Realistische opbrengst	Benodigde M ² schuin dak*	Benodigde M ² plat dak*
4	1200	1020	6,6	10
5	1500	1275	8,25	12,5
6	1800	1530	9,9	15
7	2100	1785	11,55	17,5
8	2400	2040	13,2	20
9	2700	2295	14,85	22,5
10	3000	2550	16,50	25
15	4500	3825	24,75	37,5
20	6000	5100	33	50

* exclusief obstakels en veiligheidsmarges

Zoals je in het voorgaande hoofdstuk hebt kunnen lezen heeft niet elk dak de volledige zonpotentie. Een dak op het noorden of in de schaduw levert vaak niet genoeg rendement op.

Het vermogen van de panelen

Tussen verschillende soorten panelen zit een verschil in vermogen. Met een hoog rendement paneel kan je ook op een kleiner dakoppervlakte nog veel zonne-energie opwekken. Deze panelen zijn vaak wel wat duurder.

Een elektrische auto of warmtepomp?

We hebben gelezen dat een gemiddeld Nederlands gezin een elektriciteitsverbruik heeft van 3500 kWh per jaar, waarvoor dan 15 à 16 zonnepanelen nodig zijn.

Wanneer je een elektrische auto hebt, is er natuurlijk niets mooier dan zelf schone stroom op te wekken waarmee je kunt rijden.

Een elektrische auto verbruikt tussen de 0,08 en 0,30 kWh per km, uiteraard afhankelijk van het gewicht van de auto en de rijstijl van de bestuurder.

Hieronder een overzicht van het verbruik per 100 km van de populairste elektrische auto's in Nederland (bron: ev-database.nl) in 2019:

- Tesla model 3: 15,8 kWh /100km
- VW eGolf: 16,8 kWh/100km
- Nissan Leaf: 16,4 kWh/100km
- Hyundai Kona electric: 15,8 kWh/100km
- Kia –Niro: 17,1 kWh/100km
- BMW i3: 16,1 kWh/100km

Een gemiddeld verbruik van de populaire elektrische auto's is daarmee zo'n 16 kWh per 100 gereden kilometer.

Afhankelijk van het aantal kilometers dat je per jaar rijdt kan je zo uitrekenen hoeveel zonnepanelen je nodig zou hebben om je elektrische auto op te laden.

Voorbeeld

Gemiddeld rijdt een auto in Nederland zo'n 13.200 km per jaar. Dan verbruik je 2112 kWh/jaar voor het opladen van de elektrische auto. Hiervoor heb je tussen de 8 en 9 zonnepanelen nodig.

Warmtepomp

Het elektriciteitsverbruik van een warmtepomp is wat lastiger te berekenen om dat het afhankelijk is van heel veel factoren. Het soort warmtepomp is belangrijk (volledig elektrisch of een hybride systeem), maar ook het soort huis waarin je woont heeft invloed op het elektriciteitsverbruik van de warmtepomp.

Vraag daarom bij je leverancier na wat het verbruik van de warmtepomp is en reken op basis daarvan uit hoeveel panelen je extra hiervoor nodig zou hebben.

Hoeveel zonnepanelen is interessant?

Vanuit een financieel standpunt was het tot nu toe verstandig om niet teveel zonnepanelen op je dak te installeren. In ieder geval niet meer dan je zelf nodig hebt om de jaarlijkse elektriciteitskosten te dekken.

Wanneer je meer elektriciteit opwekt dan je nodig hebt, kan je dit terugleveren aan je energiemaatschappij en krijg je daarvoor het kale leveringstarief terug. Zo maak je maximaal gebruik van de zogenaamde salderingsregeling.

Echter, aan deze regeling komt een eind. De regeling wordt vanaf 2023 tot 2030 langzaam afgebouwd. Wat de toekomst gaat brengen is helaas niet duidelijk. Het is misschien mogelijk dat het in de toekomst voordeliger wordt om meer elektriciteit op te wekken dan je zelf verbruikt. Voor het milieu is dat sowieso beter!

Wat is de levensduur van zonnepanelen

We weten inmiddels welke soorten zonnepanelen er zijn, maar hoe lang gaan deze nu eigenlijk mee?

Levensduur is afhankelijk van het type paneel

Zonnepanelen hebben eigenlijk weinig tot geen onderhoud nodig. De panelen bevatten weinig of geen bewegende onderdelen die stuk kunnen gaan. Het om een solide massa, waar weinig mee kan gebeuren. Deze factoren hebben een positieve invloed op de levensduur van zonnepanelen.

De meest gebruikte zonnepanelen gaan gemiddeld 25 jaar mee. In sommige gevallen kan dit zelfs oplopen tot 40 jaar en meer. Zoals je in een eerder hoofdstuk hebt kunnen lezen, bestaan er vier verschillende soorten fotovoltaïsche zonnepanelen met elk hun eigen levensduur.

Monokristallijne zonnepanelen

Dit type zonnepanelen komt, samen met polykristallijne zonnepanelen het meeste voor in Nederland. De monokristallijne panelen zijn ongeveer 10% duurder dan de polykristallijne panelen, maar halen wel een hoger rendement. Deze zonnepanelen gaan ongeveer 25 jaar lang mee.

Polykristallijne zonnepanelen

Dankzij verbeterde technologieën halen ook de polykristallijne zonnepanelen tegenwoordig een goed rendement. Gemiddeld mag je rekenen op een levensduur van 25 à 30 jaar.

Glas-Glas zonnepanelen

Glas-glas zonnepanelen zijn de nieuwste zonnepanelen die het nadeel van zogenaamde degradatie van gangbare zonnepanelen wegnemen.

Dit betekent een langere levensduur en een hogere opbrengstgarantie.

Glas-Glas panelen worden aangeboden met een productgarantie van wel 30 jaar.

Normaal hebben dit soort lange garanties altijd de schijn van een marketing stunt, maar met glas-glas zonnepanelen is dit ook echt technisch bewezen en lijken de fabrikanten dus niet veel risico's te nemen met deze langere garanties.

Door het robuuste ontwerp van glas-glas panelen loopt de verwachte levensduur op tot meer dan 40 jaar.

Amorf zonnepanelen

Amorf Silicium zonnepanelen, de dunne film zonnepanelen, hebben de kortste levensduur van de vier, maar wel het goedkoopste prijskaartje. Gemiddeld mag je hier uitgaan van een levensduur van 15 jaar. Deze panelen functioneren ook erg goed bij hoge temperaturen, maar halen wel een lager rendement.

De omvormer

De omvormer zet de opgewekte DC elektriciteit om in bruikbare AC stroom. De gemiddelde levensduur van een omvormer ligt rond de 10 tot 15 jaar. Je kan er dus vanuit gaan dat tijdens de levensduur van je zonnepanelen, de omvormer het tussentijds begeeft.

Wordt er gebruik gemaakt van micro-omvormers onder elk zonnepaneel, vanwege bijvoorbeeld schaduwvorming op het dak, dan is dit niet van toepassing. Deze micro-omvormers hebben namelijk een levensduur van 25 jaar.

Conclusie

Als je op de garantie van fabrikanten af gaat, horen zonnepanelen ten minste 25 jaar mee te gaan. Hoe lang zonnepanelen echt meegaan? Vaak langer dan 25 jaar. Sommige partijen noemen zelfs een levensduur van 40 jaar.



Subsidies op zonnepanelen

Welke subsidies zijn er voor zonnepanelen?

Er is op dit moment geen subsidieregeling voor zonnepanelen en de kans dat dit de komende jaren zal wijzigen is zeer klein.

Er bestaat wel de mogelijkheid om de betaalde btw op de aanschafkosten en de installatiekosten van zonnepanelen terug te vorderen van de belastingdienst. Hier komt wel wat bij kijken maar financieel gezien is dit zeer interessant.

Teruggave btw op aanschaf zonnepanelen

Op 20 juni 2013 deed het Hof van Justitie van de Europese Unie een uitspraak in een zaak die was aangespannen door een particulier uit Oostenrijk. Deze particulier had zonnepanelen op zijn dak laten plaatsen en leverde daarbij elektriciteit die hij niet direct zelf gebruikte terug aan de elektriciteitsmaatschappij. Het opwekken van zonne-energie zag hij als een economische activiteit.

Daarom schreef hij zich in als ondernemer en vroeg de door hem betaalde btw bij aanschaf van de zonnepanelen terug. De Oostenrijkse fiscus was het niet met hem eens en weigerde de voorbelasting te betalen.

Via meerdere, steeds hogere, rechters kwam deze zaak uiteindelijk terecht bij het Hof van Justitie van de Europese Unie. Deze gaf de Oostenrijkse particulier gelijk. Een uitspraak van het Hof van Justitie van de Europese Unie is bindend voor alle Europese lidstaten.

Doordat de Nederlandse belastingdienst particulieren die (een deel van hun) opgewekte stroom aan het net leveren tegenwoordig als ondernemers beschouwt kunt je de betaalde btw terugkrijgen.

Dit levert veel meer op dan vroegere landelijke subsidies deden. Er is geen limiet gesteld aan het bedrag dat u terug kunt vorderen.

Hiervoor moeten wel enkele administratieve handelingen gedaan worden. Om de btw die je hebt betaald terug te krijgen moet je je bij de belastingdienst inschrijven als btw-ondernemer. Vervolgens zal er meerdere keren kwartaalaangifte gedaan moeten worden. Hierbij vraagt je de btw terug maar ook in de volgende kwartalen bent je verplicht aangifte te doen. Bovendien moet u ook aangeven hoeveel omzetbelasting er totaal berekend is voor door jou geleverde energie.

Het is belangrijk dat aangifte op de juiste manier en op tijd wordt ingediend. In tussentijd zal je rekeningnummer nog moeten worden doorgegeven zodat de btw die je terugvraagt op de juiste plaats terechtkomt en moet er ontheffing van de administratieve verplichtingen worden aangevraagd.

Nadat je de btw terug hebt gekregen is aangifte doen alleen nog een verplichting die nare gevolgen kan hebben wanneer dit niet (op tijd) gebeurt.

Als btw-ondernemer heb je dus het voordeel dat je de btw terug kunt vragen. Het betekent echter ook dat je btw verschuldigd bent over de vergoeding die je ontvangt voor de stroom die je aan jouw energiebedrijf levert.

Om de verschuldigde btw te kunnen vaststellen zou je precies moeten weten hoeveel stroom je over een bepaalde periode aan het energiebedrijf levert en hoeveel stroom je zelf direct verbruikt. Ook zou je dan btw in rekening moeten brengen aan je energiebedrijf. In de praktijk is dit meestal niet vast te stellen.

De belastingdienst heeft hiervoor een systeem met forfaitaire bedragen in het leven geroepen om de verschuldigde belasting op je aangifte te berekenen. De forfaits verschillen naar gelang van het totale opwekvermogen van je zonnepanelen.

In de praktijk komt dit in de meeste gevallen neer op een bedrag van 40 tot 60 euro. Op het moment dat je de btw terug vraagt moet je er rekening mee houden dat dit forfaitaire bedrag op het totaal wordt ingehouden.*

Ben je al als ondernemer werkzaam, dan gelden voor jou de normale btw-regels. Ook als je de zonnepanelen op je privéhuis legt, kun je de btw terugvragen. Vraag dit na bij de belastingdienst of vraag het na bij je belastingadviseur. Je hierover ook informatie vinden op de website van de belastingdienst.

Tip: woon je samen en is één van jullie beiden ondernemer? Terugvragen is eenvoudiger als de niet-ondernemer dit doet. Denk dan aan dat je de energierekening én de factuur van de zonnepanelen op naam van de niet-ondernemer zet.

*

De betaalde btw op de aankoop van je zonnepanelen terug krijgen is financieel zeer aantrekkelijk maar het brengt wel administratieve rompslomp en verplichtingen met zich mee. Wij kunnen ons voorstellen dat je dit liever uitbesteedt aan iemand die hier meer verstand van heeft.

Je kan de btw-teruggave daarom door Solar-systemen.nl laten uitvoeren. Wij hebben hiervoor het "**BTW-teruggaaf pakket**" in het leven geroepen.

Een belastingadviseur neemt namens jou contact op met de belastingdienst om ervoor te zorgen zodat je wordt ingeschreven als btw-ondernemer.

Hij zorgt ervoor dat er per kwartaal aangifte wordt gedaan, de btw (min forfait) terugkrijgt en er tenslotte ontheffing wordt aangevraagd zodat de verplichtingen die er worden gesteld aan het ondernemerschap vervallen.

Wilt je meer informatie over het terugvorderen van btw bij de aanschaf van zonnepanelen of zou je gebruik willen maken van ons btw-teruggaafpakket?

Neem dan contact met ons op.

Groene lening

Wanneer je de zonnepanelen wilt financieren, is er ook wat financieel voordeel te halen met behulp van een groene lening. Bij een groene lening krijg je korting krijgt op de rente die betaald moet worden voor een lening die wordt afgesloten om zonnepanelen te kopen. Deze regeling is overigens ook van toepassing voor investeringen in andere energiebesparende maatregelen voor je woning.

Een groot voordeel van deze financieringsvorm is dat de lening in box 1 valt en daardoor de rente, net als bijvoorbeeld de hypotheekrente, fiscaal aftrekbaar is. Afhankelijk van de belastingschijf waarin jij je bevind kan je dit grote voordelen opleveren.

De lening zal binnen 5 tot 15 jaar moeten worden afgelost. De rente hiervan staat gedurende de hele looptijd vast en de lening is een annuïteitenlening. Wat betekent dat de gehele lening afbetaald wordt gedurende de looptijd.

Gemeentelijke subsidies

Sommige gemeenten hebben een eigen subsidie-pot voor particulieren voor de aanschaf van zonnepanelen. Kijk op de website www.energiesubsidiewijzer.nl om erachter te komen of er in uw gemeente subsidie wordt verleent.

De salderingsregeling

Zonne-energie zijn goed voor het milieu. De overheid heeft daarom een regeling die ervoor moeten zorgen dat mensen overstappen op zonne-energie.

Eén van die regelingen is de salderingsregeling. De salderingsregeling maakt het voordeliger om over te stappen op zonnestroom.

Dankzij de salderingsregeling mag je met een kleinverbruikersaansluiting (dat is een aansluiting met een grootte van 3 x 80 Ampère of minder, en dekt daarmee vrijwel alle solar-systemen die op een woning zijn aangesloten) de stroom die je met je zonnepanelen opwekt en terugleveren aan het net, aftrekken van de stroom die je van het net afneemt. Op die manier betaal je alleen voor het verschil dat je van het net verbruikt.

De salderingsregeling zorgt er zo voor dat je aan het eind van het jaar de energie die je hebt verbruikt één-op-één mag verrekenen met de energie die je hebt opgewekt.

Je krijgt dus dezelfde prijs per kWh voor de stroom die je zelf hebt opgewekt met je zonnepanelen als wat je betaalt voor stroom uit het net.

Met andere woorden, zolang je minder of evenveel elektriciteit met je zonnepanelen opwekt als dat je verbruikt, wordt de opgewekte stroom afgetrokken van de stroom die je verbruikt. Vanwege de salderingsregeling krijg je hetzelfde volle tarief, inclusief belastingen, voor de teruggeleverde stroom als voor de stroom die je afneemt van je energiebedrijf.

In de praktijk betekent dit dat de geproduceerde elektriciteit één-op-één wordt weggestreept op je jaarrekening tegen de energie die je verbruikt.

Terugleververgoeding

Produceer je meer energie dan je verbruikt? Dan krijg je een terugleververgoeding. Voor elke kWh energie die je extra teruglevert aan het energiebedrijf krijg je dus een vergoeding.

Salderen heeft wel een maximum: als je jaarlijks meer stroom aan het net levert dan je afneemt, krijg je een lagere vergoeding voor het 'teveel' dat je produceert.

Deze terugleververgoeding kan verschillen per energieleverancier, maar is vaak evenveel als het kale leveringstarief, dus zonder belastingen. Dit komt neer op 6 à 7 cent per kWh.

Salderingsregeling wordt afgebouwd

De salderingsregeling blijft in de huidige vorm nog tot 1 januari 2023 bestaan. Vanaf 2023 wordt deze afgebouwd.

Steeds meer mensen hebben zonnepanelen (inmiddels wekken meer dan een half miljoen huishoudens in Nederland stroom op met zonnepanelen) en de belastingdienst loopt steeds meer belastingen mis. Hierdoor heeft de overheid besloten om de regeling aan te passen.

Mede dankzij de salderingsregeling zijn zonnepanelen een goede investering.

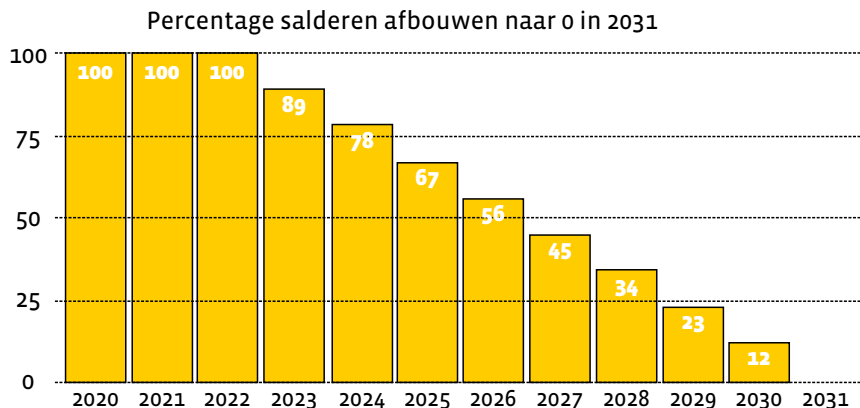
Ook als de salderingsregeling vanaf 2023 wordt afgebouwd blijft dit een goede investering.

Maar wat zijn de gevolgen van dit afbouwen eigenlijk?

Zonnepanelen kopen vanaf 2020

Als je dit jaar (2020) zonnepanelen koopt, profiteer je nog 2 volle jaren van 100 procent salderen.

Na 1 januari 2023 wordt het deel dat je mag salderen elk jaar wat minder. Het fiscale voordeel zal dan tot 2031 worden afgebouwd naar nul. In 2023 mag je nog 91 procent salderen. Dat wordt elk jaar minder, tot je in 2031 niets meer kunt salderen.



Zijn zonnepanelen na 2023 nog wel interessant omdat je minder kan salderen?

Het rendement op je zonnepanelen na 2023 niet meer exact hetzelfde zijn als nu het geval is.

Voor de elektriciteit die je terug levert aan het net zal lagere vergoeding krijgen dan voor de elektriciteit die je afneemt. We zien in berekeningen dat zonnepanelen nog steeds een behoorlijk goede financiële opbrengst kunnen geven, ook na de wijzigingen in de salderingsregeling.

Het afbouwen van de salderingsregeling betekend dus niet dat zonnepanelen na 2023 niet meer interessant zijn. Wellicht dat de terugverdientijd met de huidige marktprijzen iets zal toenemen. Het kabinet heeft echter aangegeven dat de huidige terugverdientijd voor zonnepanelen niet mag oplopen.

Wellicht kunnen we daar nog een nieuwe subsidieregeling voor verwachten.

Daarnaast blijven ook de andere voordelen van zonnepanelen nog overeind staan:

Zonnepanelen hebben positieve invloed op de waarde van je woning en ben je met zonnepanelen minder afhankelijk van je energieleverancier en heb je minder last van stijgende energieprijzen en belastingen op energieprijzen. Zonnepanelen blijven op dit moment een veel rendabelere investering dan dat je jouw geld op de bank laat staan tegen een rente van minder dan 1%. Een set van 10 zonnepanelen verdient je in ca. 8 jaar terug. De winst na 25 jaar kun je vergelijken met een rente van 3,5 procent op een spaarrekening. En tenslotte heeft het afbouwen van de salderingsregeling natuurlijk geen enkele invloed op de duurzaamheid van je eigen solar-systeem.

Daarmee zijn zonnepanelen nog steeds een aantrekkelijke én duurzame investering.

Zelf meer van je eigen stroom gebruiken

Eigen gebruik van zonnestroom wordt 2023 het meest rendabel. Een deel van de stroom die je zonnepanelen opwekken, gebruik je zelf. Bijvoorbeeld voor de koelkast en andere apparaten die overdag aan staan.

Als je na 2023 minder stroom kunt salderen, is het gunstig om méér van je zelf opgewekte stroom zelf te gebruiken.

Elke kilowattuur die je zelf gebruikt, hoef je niet te kopen. Dat scheelt 22,5 cent per kWh. Terwijl: voor elke kilowattuur die je níét gebruikt, maar aan het energiebedrijf levert, krijg je straks een veel lager tarief (Milieu Centraal rekent met gemiddeld 6 cent).

Milieu Centraal geeft diverse tips om slim om te gaan met je energiegebruik en hoe je meer van je zelf opgewekte stroom kan gebruiken:

- Zet apparaten zoals de wasmachine en vaatwasser overdag aan, dan verbruiken ze je opgewekte zonnestroom.
- Als je thuis bent kan je overdag ook de wasdroger aanzetten
- Je elektrische auto overdag opladen als deze de meeste stroom leveren
- Zet apparaten om de beurt aan, anders verbruik je waarschijnlijk meer stroom dan je op dat moment opwekt
- Denk bij de aanschaf van nieuwe apparaten eraan om een zogenaamd slim apparaat te kopen. Deze gaan pas aan als jij stroom opwekt.

Bron: Milieu Centraal

Zonne-energie opslaan

Het onder de nieuwe regeling kan het vanaf 2023 eventueel interessant worden om een thuisaccu te kopen.

Het is mogelijk om maximaal van je zelf opgewekte stroom gebruikt te maken, door stroom die je overdag opwekt en over hebt, op te slaan in batterijen.

De ontwikkeling van batterijen waarin je de energie kan opslaan die je zelf hebt opgewekt gaat momenteel hard.

In één van de volgende hoofdstukken meer informatie hierover.

Ontwikkelingen in de markt

Er zijn diverse initiatieven vanuit de energiemarkt en netbeheer die het gebruik, opslaan, en het delen van zonne-energie bevorderen.

Elektrische auto's kunnen bijvoorbeeld ook als een krachtige batterij functioneren om zonne-energie op te slaan.

Je kan er dus verzekerd van zijn dat je opgewekte energie niet verloren gaat en dat je investering in zonnepanelen ook na 2023 nog een zeer interessante rendement zal opleveren.

Wat is het rendement op zonnepanelen

Met zonnepanelen zorg je dus voor je eigen groene stroom en ga je fors besparen op je energierekening. Maar wat levert die investering in zonnepanelen nu precies op?

De prijs van zonnepanelen is de afgelopen jaren flink gedaald. Doordat de techniek verder is ontwikkeld en er steeds meer zonnepanelen worden gemaakt zijn de prijzen van zonnepanelen nu een stuk lager dan 10 jaar geleden.

Steeds meer mensen stappen daarom niet alleen voor het milieu over op zonnepanelen, maar ook vanwege het goede rendement. De zon gaat voor niets op, de prijs van zonnepanelen daalt. Zonnepanelen kunnen binnen 8-9 jaar al worden terugverdiend en hebben een minimale levensduur hebben van 25 jaar.

Daarom geniet je nog heel veel jaren van gratis zonnestroom.

Volgens de meest gangbare berekening komt het rendement van zonnepanelen tussen de 8% en 14% uit. Een investering in zonnepanelen levert vandaag de dag dus veel meer op dan je geld op je bankrekening te laten staan!

De basis voor deze berekening is een realistische indicatie van de hoeveelheid elektriciteit (aantal kWh) die een solar-systeem op je dag gaat produceren. Een vuistregel is dat de jaarlijkse opbrengst van een systeem dat in Nederland is gemonteerd gemiddeld 0,89 kWh per Wattpiek (WP) geïnstalleerd vermogen bedraagt. Dit getal wordt mede bepaald door de gemiddelde zoninstraling in Nederland.

Wat kosten zonnepanelen?

De prijzen van diverse soorten solar-systemen kunnen nogal verschillen. Allereerst zijn er verschillende soorten zonnepanelen (monokristallijne, polykristallijne of glas-glas panelen)

met ieder voor- en nadelen en prijzen.

Ook bij hetzelfde soort zonnepanelen heb je verschillende prijs/kwaliteit verhoudingen, zoals je dat bijvoorbeeld ook hebt bij auto's. Een porsche is nu eenmaal duurder dan een Volkswagen of een Skoda, maar de kwaliteiten zijn ook verschillend.

Om de prijs van zonnepanelen goed te kunnen vergelijken moet je rekening houden met de productiecapaciteit van het paneel. De zwarte monokristallijne panelen zullen ca. 10% duurder zijn dan de goedkoopste soort, de blauwe polykristallijne zonnepanelen. Maar deze hebben dan ook een iets hogere productiecapaciteit. Op de lange termijn zijn goedkope zonnepanelen zeker niet altijd ook de meest voordelige.

De nieuwste glas-glas panelen, waarbij de achterplaat van het zonnepaneel van glas is in zijn ca. 20% - 50% duurder. Deze gaan wel langer mee.

De totale prijs van een solar-systeem is afhankelijk van het aantal panelen, het soort panelen, het type omvormer, garanties, de installatiekosten, kosten van het montagemateriaal en aanvullende services.

Met meer zonnepanelen op je dak, ben je naar verhouding voordeliger uit. Dat komt doordat de prijs van een zonnepaneel per Wattpiek lager is bij een groter aantal. Een set van 6 panelen kost bijvoorbeeld 1,73 euro per Wattpiek, een set van 18 panelen maar 1,40 euro per Wattpiek (prijzen maart 2019, inclusief installatie). Je kunt het ook omrekenen naar een prijs per paneel: bij een set van 6 panelen kost een paneel 520 euro (inclusief installatie), bij een set van 18 panelen is dat 420 euro. In de praktijk geven verkopers van zonnepanelen meestal geen prijs per paneel.

(bron: milieu centraal)

Aantal panelen	Prijs (€ / Wp)	Vermogen (Wp)	Totaalprijs excl. btw*	Opbrengst per jaar
6	1800	3100	€ 2600	€ 350
10	3000	4700	€ 4000	€ 600
18	5400	7600	€ 6400	€ 1050

* totaalprijs inclusief btw teruggave

Gemiddelde kosten inclusief installatie en btw; Wp = watt-piek. Bron: Milieu Centraal.

De prijs voor kwalitatief goede zonnepanelen ligt tussen de €175 en €350 per paneel. De prijs van een los paneel (dus excl. omvormer, bekabeling, materialen en installatie) is vaak in verhouding met het piekvermogen van het paneel. Als vuistregel kun je uitgaan van €1,- per Wp (incl. BTW).

Panelen met een hogere productiecapaciteit zijn meestal duurder. De opbrengst is dan niet per definitie hoger. De opbrengst is namelijk afhankelijk van meerdere factoren, zoals bijvoorbeeld de zonpotentie van je dak. Het voordeel van panelen met een hogere productiecapaciteit is dat ze minder dakoppervlak in beslag nemen. Je hebt immers minder panelen nodig om dezelfde elektriciteit op te wekken.

Opbrengst zonnepanelen daalt lichtjes na verloop van tijd

Door het UV-licht en extreme temperaturen neemt de kwaliteit van de zonnecellen in de loop der jaren af waardoor ze na 25 jaar nog een opbrengst van circa 80-90% behalen.

De productiecapaciteit van zonnepanelen neemt ongeveer met 0,4% per jaar af, al ligt dit cijfer in realiteit wellicht nog lager. Zeker bij moderne zonnepanelen is dit cijfer minimaal te noemen.

Prijs en opbrengst zonnepanelen

Gemiddeld worden er solar-systemen geïnstalleerd van 10 tot 12 panelen. De prijs van een dergelijk compleet zonnepanelen systeem ligt tussen de €4.500,- en €5.500,- inclusief btw. Deze btw kun je terugvragen van de Belastingdienst: dat levert je direct € 780 – 950,- euro op.

Met zo'n pakket zonnepanelen wek je genoeg elektriciteit op om rond de 80% van het jaarlijkse energieverbruik van een gemiddeld huishouden te dekken.

Een set van 10 panelen (3.000 Wattpiek) levert jaarlijks ongeveer 2.600 kWh stroom. Bij een energiebedrijf betaal je daar ongeveer € 600 voor (prijspeil 2020). Met je zonnepanelen spaar je dit bedrag elk jaar uit.

Elektriciteit terugleveren

Zonnepanelen produceren ook elektriciteit op het moment dat jij het zelf misschien helemaal niet gebruikt. Die elektriciteit wordt dan direct geleverd aan het elektriciteitsnet. Het energiebedrijf verrekent de levering van deze stroom vervolgens met de stroom die jij afneemt van het net (salderen) en betaalt hiervoor dezelfde prijs als jij betaalt voor jouw stroom (gemiddeld 22,5 cent per kWh, prijsspeil 2020).

Dit betekent ook dat wanneer je meer stroom levert dan dat je verbruikt je daarvoor betaald wordt. Dit salderen heeft wel een maximum: lever je jaarlijks meer stroom aan het net dan wat je van het net afneemt, dan krijg je daar een lagere vergoeding voor het overschot dat je produceert. Deze terugleververgoeding verschilt per energiebedrijf en ligt tussen 3 en 12 cent per kWh.

Na 2023 wordt het fiscale voordeel dat nu geldt - de energiebelasting over 'teveel' opgewekte energie wordt door de overheid terugbetaald - geleidelijk afgebouwd tot nul in 2031.

Omdat zonnepanelen nog steeds in prijs dalen en de verwachting is dat dat de komende jaren nog zal aanhouden, zal de terugverdientijd nog steeds gunstig blijven.

De prijs van elektriciteit

Voor de komende jaren voorspelt Milieu Centraal dat de energieprijzen nog verder zullen stijgen. De energieprijzen zijn op dit moment gemiddeld 21 cent per kilowattuur. Het grootste deel daarvan is btw en energiebelasting.

Mede hierdoor is de energieprijzen afgelopen jaren gemiddeld met 6 procent gestegen.

De elektriciteit die je opwekt met je eigen zonnepanelen is niet onderhevig aan prijsstijgingen, die blijft de komende 25 jaar gelijk. Ook dat is iets om mee te nemen in de overweging om te investeren in zonnepanelen.

Onzekerheden met betrekking tot opbrengsten

Het rendement op je investering in zonnepanelen kan in de loop van de jaren ook mee- of tegenvallen omdat er bepaalde onzekerheden zijn.

De elektriciteitsprijs is van invloed op het berekende rendement. We hebben helaas geen invloed op de prijs hiervan.

Er is een kleine kans dat jouw zonnepanelen kapot gaan, waardoor het rendement lager uitvalt.

Energiebedrijven zijn op nu wettelijk verplicht om voor de stroom die jouw panelen aan het stroomnet leveren het geldende stroomtarief te betalen (inclusief energiebelasting en btw). Dit heet salderen. Deze verplichting geldt in elk geval tot 2023 en wordt daarna afgebouwd. Mogelijk wordt de regeling tussentijds aangepast of wordt er een nieuwe regeling in het leven geroepen.

Als je verhuist zijn de verhuiskosten van de zonnepanelen of de mogelijk hogere verkoopwaarde van jouw huis door de zonnepanelen van invloed op het rendement.

Conclusie

Zonnepanelen zijn een goede investering. Het rendement op zonnepanelen is hoog en biedt meer zekerheid dan andere investeringsvormen.

“ Voor niets gaat de zon op en achter de wolken schijnt altijd de zon.

De zon gaat uiteindelijk niet onder voordat hij geschenen heeft. Dat is tenslotte niets nieuws onder de zon.“

Ronald Vermeulen

Garantie op zonnepanelen

Voordat je kijkt naar de garantie is het belangrijk om te zien wat de levensduur van zonnepanelen is.

In principe gaan zonnepanelen erg lang mee, maar het is wel zo dat ze in de loop der jaren vermogen verliezen. Je kunt uitgaan van een verlies van vermogen van 7 procent over 25 jaar. Dat betekent dat je na 25 jaar nog steeds op 93 procent vermogen kunt rekenen van het maximale rendement.

De kwaliteit van de zonnepanelen is hierbij belangrijk. Wanneer je dus lang van je zonnepanelen wil kunnen genieten, met een zo groot mogelijk rendement, dan is het belangrijk dat de kwaliteit van de zonnepanelen die je aanschaft goed is.

Productgarantie

Goede kwaliteit zonnepanelen hebben meestal ook een goede productgarantie.

Deze garantie zit op de zonnepanelen en op de omvormers zelf en wordt gegeven als het product zelf defect gaat. Deze garantie geldt dus niet als het rendement van de zonnepanelen naar beneden gaat.

De minimumgarantie op omvormers is 5 jaar en op zonnepanelen is dat 10 jaar. Wil je een echt goede garantieregeling, dan zijn er ook zonnepanelen te vinden met 30 jaar productgarantie en omvormers met minstens 10 jaar garantie.

Omvormer

Wanneer de omvormer na bijvoorbeeld 12 jaar defect raken en vervangen moet worden, heb je je zonne-energiesysteem al lang terugverdiend.

Als er geen garantie meer op je omvormer zit, moet je investeren in een nieuwe omvormer. Dat kost, afhankelijk van de grootte van je systeem en het gekozen merk omvormer, (ruim) minder dan €1000. Deze nieuwe investering verdien je in ongeveer 1 of 2 jaar terug, daarna is de stroom weer gratis.

Vermogensgarantie

De leverancier van zonnepanelen geeft ook vaak een garantie op het vermogen (productiecapaciteit) van de zonnepanelen. De productiecapaciteit gaat deze in de loop jaren naar beneden. Dit is een normaal verschijnsel bij zonnepanelen. Gaat het vermogen echter te snel en te ver naar beneden, dan kun aanspraak maken op vermogensgarantie. Meestal wordt voor 10 tot 12 jaar vermogensgarantie gegeven voor 90 procent van het oorspronkelijke vermogen en 25 jaar garantie voor 80 procent. Het is soms wel handig om te vragen of de garantie lineair is. Als je dan kan aantonen dat je vermogen binnen 5 jaar meer dan 1 procent per jaar naar beneden is gegaan, hoef je dan niet te wachten tot de 10 jaar periode erop zit.

Installatiegarantie

Deze garantie moet minimaal 18 maanden zijn, maar is meestal 10 jaar of meer. Dit is ook een stuk realistischer. Deze garantie gaat over de installatie van de zonnepanelen en het gaat dus om garantie op bijvoorbeeld de bevestigingsmaterialen of een kabelaansluiting.

Systeemgarantie

Soms geeft een leverancier ook een systeemgarantie mee. Dit houdt in dat je tijdens een storing altijd meteen een oplossing krijgt, onafhankelijk van waar het probleem zich bevindt. Dit kan zijn in de omvormer, de panelen of montageonderdelen oftewel ergens in het totale systeem. Als je deze garantie krijgt is de leverancier heel zeker van zijn product en dit is een goede indicator van de kwaliteit die hij levert.

Financiering van zonnepanelen

Wanneer je de investering in zonnepanelen niet zelf wilt of kunt betalen, dan zijn er diverse aantrekkelijke manieren om dit te financieren.

Groene lening

Een lening kan een oplossing zijn als je duurzaam wilt investeren, maar nog niet over het benodigde geld beschikt.

Er is ook wat financieel voordeel te halen met behulp van een groene lening, waarbij je korting krijgt op de rente voor een lening die wordt afgesloten om zonnepanelen te kopen. Die regeling geldt overigens ook voor andere energiebesparende maatregelen. Een groot voordeel van deze financieringsvorm is dat de lening in box 1 valt en daardoor de rente fiscaal aftrekbaar is. Afhankelijk van de belastingschijf waarin je je bevind kan je dit grote voordelen opleveren. De looptijd van de lening varieert van 5 tot 15 jaar. De rentes staan hier ook in vast en de lening is een annuïteitenlening. Wat betekent dat de gehele lening afbetaald wordt gedurende de looptijd.

Deze groene lening wordt aangeboden door o.a. [Greenloans \(ABN AMRO Bank\)](#).

Energiebespaarlening

De landelijke Energiebespaarlening van het Nationaal Energie Bespaarfonds is een financiering voor energiebesparende maatregelen in bestaande woningen, zoals zonnepanelen.

Je kan maximaal 75 % van het leenbedrag besteden aan zonnepanelen, de andere 25 % moet je investeren in andere energiebesparende maatregelen, zoals bijvoorbeeld dak-, vloer- en gevelisolatie of isolatieglas.

Nationaal Energie Bespaarfonds; <https://www.energiebespaarlening.nl/> (o.a. [RABO / ASN Bank](#))

Hypothec

Zonnepanelen financieren kan ook via de hypothec. Je leent dan tot 106 % van de woningwaarde. Bespreek met je hypothecadviseur wat de mogelijkheden zijn, niet alle hypothec verstrekkers bieden deze mogelijkheid.

Extra hypothec op je inkomen

Bij het afsluiten van een hypothec is het ook mogelijk extra te lenen voor energiebesparende voorzieningen, bovenop wat je normaal kan lenen op basis van je inkomen: maximaal € 9.000. Koopt je een nul-op-de-meterwoning of een woning met een EPC0 (energie neutraal) of lager, dan mag u zelfs € 25.000 extra lenen. Voorwaarde is wel een energieprestatiegarantie van 10 jaar. Vanaf 2021 komt de energieprestatiegarantie voor woningen met een EPC0 of lager te vervallen; u kunt dan € 15.000 extra lenen voor energiebesparende maatregelen.

Duurzaamheidslening

Sommige gemeenten hebben een duurzaamheidslening. Je kan op de website van het Stimuleringsfonds Volkshuisvesting bekijken of jouw gemeente de lening aanbiedt en wat de voorwaarden zijn. Het grote voordeel van de duurzaamheidslening is de zeer lage rente die je moet betalen. Kijk op de [website van het Stimuleringsfonds Volkshuisvesting](#).



Onderhoud

Zonnepanelen zijn redelijk onderhoudsvrij. Mechanisch gezien zitten zonnepanelen niet heel ingewikkeld in elkaar. Ze hebben geen bewegende of draaiende onderdelen, en gaan daardoor niet snel kapot.

Door zonnepanelen goed te onderhouden ben je gegarandeerd van de hoogst mogelijke opbrengst van je solar-systeem. Eén niet goed werkende zonnecel kan immer de opbrengst van het hele paneel al beïnvloeden. Dat geldt ook voor verontreiniging van je panelen.

Zonnepanelen spoelen zich door de regen en de schuine hoek waarin ze worden geïnstalleerd grotendeels zelf schoon.

In de loop van de tijd kan er wat hardnekkige vervuiling op blijven zitten, denk aan bijvoorbeeld vogelpoep. Vervuiling zorgt voor een verminderde opbrengst van je zonnepanelen en kan ook de oorzaak zijn van defecten in een zonnepaneel .

Het is daarom aan te raden om je zonnepanelen minimaal één keer per jaar te (laten) reinigen.

Het is daarbij belangrijk om jezelf af te vragen of je schoonmaak werkzaamheden geheel veilig kan voeren als je het zelf gaat doen? Zo niet, laat dit dan door een professional doen. Het kost vaak maar enkele tientjes en het is een stuk gemakkelijker en veiliger.

Schuin dak

Op een schuin dak met een helling groter dan 30 graden is de regen jouw gratis glazenwasser. Aanslag en vuil spoelen automatisch van het systeem af. Per jaar één of twee keer laten reinigen is aan te raden.

Plat dak

Op een plat dak worden zonnepanelen tegenwoordig onder een lage helling geplaatst. Meestal is dit 15 graden of zelfs minder. Dat is heel goed voor de windbelasting en de opbrengst per vierkante meter, maar iets minder voor het schoonhouden van een zonnepaneel. Onder het paneel ontstaat snel aanslag. Dit moet minimaal elk jaar schoongemaakt worden.

Bomen

Bomen en zonnepanelen zijn niet echt een goede match. Ze geven schaduw, af en toe kan er een tak van de bomen op de zonnepanelen vallen. Bomen trekken vogels aan die dan weer op de zonnepanelen vervuilen. Bomen zorgen vaak ook voor extra aanslag op de zonnepanelen waardoor deze vaker schoongemaakt moeten te worden.

Luchtvervuiling

Woon je in een gebied met veel luchtvervuiling (bijvoorbeeld dicht bij de kust, industrie, of een drukke snelweg) dan kan je te maken krijgen met extra vervuiling van je zonnepanelen en moet je die wellicht vaker schoonmaken dan normaal.

Solar-Systemen.nl Gooi en omstreken kan je helpen met het onderhoud van je solar-systeem. Wij bieden een onderhoudscontract in abonnementsvorm aan, waarbij jouw systeem (afhankelijk van de situatie en onderhoudsbehoefte) jaarlijks of zelfs tweejaarlijks wordt gereinigd.
Vraag naar onze mogelijkheden.

Verzekering

De zonnepanelen zitten, zoals dat in verzekeringstaal wordt genoemd, 'aard-en-nagelvast' aan het huis. Ze zitten vast in of aan het huis en je kan ze niet zomaar weghalen.

Dat betekent dat ze onder de opstalverzekering vallen.

De consumentenbond heeft er een aantal jaren terug onderzoek gedaan bij een aantal verzekeringsmaatschappijen: Zijn zonnepanelen nu wel of niet automatisch meeverzekerd in de opstalverzekering (of: woonhuisverzekering) van een huis? Het antwoord had vaak te maken met een vrij vaag begrip: "aard- en nagelvast". Maar wat houdt dat precies in?

Een definitie van aard- en nagelvast is: **Als een zaak zodanig verbonden is met de grond of gebouw, dat deze niet zonder beschadiging of verbreking van die onroerende zaak kan worden losgemaakt, dan spreekt men van aard- en nagelvast.**

Zaken die aard- en nagelvast zijn, worden bestanddeel van de hoofdzaak. Denk aan wc-pot in een huis of een vloer. Maar hoe zit het met zonnepanelen? Zijn die 'aard- en nagelvast' aan een huis verbonden?

Het antwoord is: Voor zonnepanelen op een schuin dak volmondig ja. De panelen zijn vastgezet aan de profielen en die zijn op hun beurt vastgeschroefd in de dakbalken, dus dat wil zeggen dat ze niet zonder verbreking kunnen worden losgemaakt.

Voor zonnepanelen op een plat dak zouden echter andere regels kunnen gelden. Die zijn tenslotte niet vastgeschroefd, maar alleen maar met ballast verzwaard en zouden dus in theorie niet 'aard- en nagelvast' zijn. Dat betekent overigens niet dat ze zo makkelijk kunnen worden opgepakt en meegenomen.

Het zou dan ook wel vreemd zijn als verzekeringsmaatschappijen onderscheid zouden maken tussen de twee systemen; tenslotte kunnen panelen op een schuin dak uiteindelijk ook losgeschroefd worden.

En aangezien de zonnepanelen via kabels aan de omvormer en de meterkast zijn verboden, moet er toch sprake zijn van 'verbreking' van de stroomkabels om de boel los te maken.

Hoewel veel verzekeringsmaatschappijen vroeger nog wel eens onderscheid wilden maken tussen plat- en schuindak systemen, is dat nu vrijwel nergens meer het geval is: Bijna alle opstal- of woonhuisverzekeringen geven tegenwoordig aan dat 'zonnepanelen standaard meeverzekerd zijn', ongeacht of ze zijn vastgeschroefd of -geklikt of met ballast verzwaard.

Het is desondanks toch goed om dit nog extra bij je verzekeringsmaatschappij te checken zodat je niet achteraf voor verrassingen komt te staan.

Zonnepanelenverzekering?

Er bestaan ook aparte verzekeringen voor zonnepanelen. Vaak heb je met een opstalverzekering voldoende dekking voor je zonnepanelen. Maar er zijn ook situaties die met een zonnepanelenverzekering wel verzekerd zijn en met een opstalverzekering niet.

Deze extra verzekering dekt, naast de kosten van het herstel, ook het verlies aan inkomen vanuit een zonnestroom systeem, ten gevolge van schade aan het systeem. De verzekering keert voor de verloren opbrengst een bepaald bedrag uit in verhouding tot het geïnstalleerd vermogen. Dit bedrag verschilt tussen zomer en winter.

Kijk daarom goed naar de voorwaarden van je opstalverzekering en bepaal of jij hier voldoende aan hebt.

Goed om te weten: de premie van een extra zonnepanelenverzekering kan behoorlijk hoog zijn.

Conclusie

Als de schade aan je zonnepanelen van buitenaf komt (bijvoorbeeld door storm), dan kan je in de meeste gevallen aanspraak maken op je opstalverzekering, die zal betalen voor het herstel.

Zolang dat herstel snel kan plaatsvinden, zal het voor de meeste installaties weinig nut hebben om een extra polis af te sluiten voor de misgelopen opbrengst in de tussenliggende dagen.

Zonne-energie opslaan

Zonnepanelen leveren energie bij daglicht, maar ook als het donker is en de zonnepanelen dus geen elektriciteit opwekken, heb je stroom nodig voor bijvoorbeeld de koelkast, de wasmachine of televisie. Hoe kan je de stroom die je overdag opwekt later gebruiken?

Kan de energie van jouw zonnepanelen tijdelijk worden bewaard worden tot het moment dat je het later nodig hebt?

De ontwikkeling van batterijen waarin je energie kan opslaan die je zelf hebt opgewekt gaat hard. Er wordt op dit moment wereldwijd veel geïnvesteerd in nieuwe, en hopelijk goedkopere, batterijtechnologie.

Het meest bekende voorbeeld is de PowerWall van Tesla.

De zonne-energie die je dagelijks niet verbruikt, wordt normaal gesproken teruggelevert aan het energie-net.

De stroom die je aan de energieleverancier levert wordt weggestreept tegen de stroom die je verbruikt, dit wordt salderen genoemd, zoals je in één van de voorgaande hoofdstukken hebt kunnen lezen.

Er is wel een grens ingesteld aan wat je mag terugleveren; salderingsgrens. Omdat deze regeling vanaf 2023 wordt afgebouwd, is het belangrijk om naar alternatieven kijken.

Zonne-energie thuis opslaan, in bijvoorbeeld een batterij (een solaraccu), in plaats van het terugleveren aan het energienet is hiervoor een goede oplossing.

Een accu thuis (of op kantoor/bedrijf) is niet helemaal nieuw maar in woningen en gebouwen zie je het nog niet zo veel.

In schepen, campers en caravans is het daarentegen heel normaal. De thuis accu is een mooie oplossing omdat je onafhankelijker wordt van energieleveranciers en je de elektriciteit van jouw zonnepanelen zelf kan opslaan voor later.

De voordelen van een solar-accu zijn:

- Bij stroom-uitval van het netwerk (tijdelijk of langere tijd) heb je toch stroom ter beschikking
- Je kan je zonne-energie opslaan voor stroomgebruik na zonsondergang
- Je kan elektriciteit hebben op locaties waar geen netstroom aansluiting ligt
- Je wordt onafhankelijk van je elektriciteitsleverancier

Steeds meer mensen kiezen voor een systeem om thuis zelf energie op te slaan. Je kunt niet alleen in je schuur die geen elektriciteit aansluiting heeft alles aansluiten maar ook in je eigen woning of bedrijf. Door middel van een accu of accu's die worden aangesloten op de zonnepanelen heb je alles wat je nodig hebt, zonder dat de energieleverancier eraan te pas komt.

Is het financieel interessant?

Het kan onder de nieuwe salderingsregeling na 2023 interessant worden om een thuisaccu te kopen. Je levert de door jou geproduceerde elektriciteit niet terug aan het net voor ca. € 6 cent/ kWh. Maar je gebruikt het op een later moment zelf. Deze elektriciteit is dan € 22,35 cent / kWh waard. Dat is immers de prijs die je betaalt als je stroom van het net afneemt.

Wanneer je elektriciteit teruglevert aan de energiemaatschappij, verlies je immers geld ten opzichte van het aankopen. Voor iedere kWh die je aan zonne-energie opwekt op je dak (en die je overdag niet zelf verbruikt) en teruglevert aan het net, krijg je een terugleververgoeding van gemiddeld 5-7 cent per kWh.

En dat terwijl je voor iedere kWh die je afneemt van de leverancier als je zonnepanelen geen stroom produceren zo'n 21 tot 23 cent moet betalen. Dit betekent een verlies van rond de 15 cent per kWh en dat is zonde natuurlijk.

Je begrijpt de vraag naar zonnepanelen accu's om de energie van de zon op te slaan.

Vooralsnog zijn solar-accu's echter erg prijzig en kan je er nog maar een beperkte hoeveelheid elektriciteit in op slaan.

Op een zonnige dag kan je wel de stroom opslaan die je weer nodig hebt op een regenachtige dag.

Er zijn echter nog geen betaalbare accu's waarmee je in de zomer genoeg elektriciteit kunt opslaan, en die opgeslagen energie hele winter kunt gebruiken. In de winter verbruik je immers veel meer stroom dan in de zomer en wekken je zonnepanelen minder stroom op.

Zonnepanelen zakelijk inzetten

Duurzaam ondernemen

Voor een ondernemer is het zeer interessant om te investeren in zonnepanelen. Het is een slimme en veilige investering met een prima rendement. Bovendien ben je ook nog eens duurzaam aan het ondernemen, wat goed is voor het imago van je bedrijf.

Zonnepanelen zijn tevens een interessante investering omdat de overheid een aantal financiële tegemoetkomingen in het leven heeft geroepen.

Daarnaast zijn er ook financieringsmogelijkheden tegen lage rentes te verkrijgen.

Wil je niet zelf investeren in duurzame energie maar wel je pand verduurzamen?

Dan is er nog e mogelijkheid om je dak te verhuren tegen een huurvergoeding per m².

SDE+ subsidieregeling

Zonnepanelen plaatsen op je bedrijfspand en gebruik maken van de SDE+ regeling levert een goed rendement op.

Met de subsidieregeling SDE+ wil de overheid de zakelijke markt stimuleren te investeren in duurzame en groene energie. De SDE+ is een exploitatiesubsidie. Dat wil zeggen: producenten ontvangen subsidie voor de opgewekte duurzame energie en niet voor aanschaf van de productie-installatie, zoals bij een investeringssubsidie. De SDE+ richt zich op bedrijven en (non)-profit instellingen die duurzame energie willen produceren.

Verenigingen

Zonnepanelen zijn een goede investering voor sportclubs en verenigingen. Verenigingen kunnen profiteren van subsidie mogelijkheden waardoor het extra interessant wordt.

Als vereniging draag je zo ook bij aan een schonere sportomgeving.

Ook kan een vereniging en haar leden profiteren van collectieve inkoopacties. Dit levert de club een financiële impuls op en de leden een scherp geprijsd solar-systeem.

Vve en zonnepanelen

Een overgrote meerderheid van appartementsbewoners wil aan de slag met verduurzaming, maar weet niet goed waar te beginnen. Onderhoud aan je appartement kan de aanleiding vormen je VvE te activeren om te starten met verduurzaming van het hele complex.

Ook als je huiseigenaar bent in een VvE en dus een dak met anderen deelt is het mogelijk stroom op te wekken met zonnepanelen. Dat scheelt stroomverbruik en dus milieubelasting en het is financieel interessant.

Zonneparken of veldopstelling op eigen terrein

Bent je eigenaar van grond en denk je dat deze grond geschikt is voor zonnepanelen, dan is het misschien interessant om aan een zonnepark te denken. Neem dan gerust contact met ons op. Wij zorgen dat je de beste deal voor jouw grond krijgt, de tarieven per hectare die onze partners hanteren zijn vaak hoger dan die van andere ontwikkelaars.

[Solar-systemen.nl](https://www.solar-systemen.nl) heeft alle kennis in huis betreft zakelijke projecten. Dit kan variëren van een paar honderd zonnepanelen tot een paar duizend zonnepanelen. Van advies, engineering, financiering, realisatie en exploitatie. Wij regelen alles voor je.

Een goed advies begint met een kennismaking, tijdens een bezoek van van onze adviseur aan jouw bedrijf waarbij we samen in kaart gaan brengen wat je wensen zijn. Met een quickscan maken we inzichtelijk wat het rendement op je investering kan zijn.

Ook de weg naar mogelijkheden tot financiering van deze projecten weten wij te vinden en kunnen je hier ook goed bij helpen.

Checklist

Deze handige checklist met daarin belangrijke vragen die je jezelf moet stellen is er ter voorbereiding op een gesprek met onze adviseur.

1. Wat vind je het belangrijkste aan zonnepanelen?

Wat vind jij belangrijk bij de aanschaf van zonnepanelen? Een solar-systeem kan aangepast worden naar jouw specifieke wensen, daarom is het belangrijk je af te vragen wat jij belangrijk vindt. Wil je gewoon zoveel mogelijk stroom opwekken, of zie je het als een investering voor de toekomst?

Het kan ook zijn dat het belangrijk vindt dat de zonnepanelen esthetisch en onopvallend op je dak liggen.

2. Wat is je huidige stroomverbruik?

Weet je wat je elektriciteitsverbruik in kWh afgelopen jaar is geweest? Op de jaarafrekening van je energieleverancier is dat eenvoudig terug te vinden. Wat dan ook belangrijk is om je af te vragen: wil je met de zonnepanelen voorzien in je complete elektriciteitsverbruik gaan afdekken of slechts een gedeelte ervan met zonnepanelen gaan opwekken.

3. Is je dak geschikt voor zonnepanelen?

Zonnepanelen worden meestal geïnstalleerd op het dak van je woning. In hoofdstuk 6 hebben we gezien wat de vereisten aan het dak zijn. Het is belangrijk om goed te kijken naar de situatie van je dak. Wat is de oriëntatie van je dak? De meest optimale opstelling is op het zuiden. Hoe zit het daarnaast met eventuele schaduwobjecten, zoals bomen of een dakkapel?

4. Voor welk type zonnepanelen kies je?

Kies je voor blauwe of zwarte zonnepanelen? Daarnaast kun je ook kiezen voor monokristallijne of polykristallijne zonnepanelen.

In vergelijking met polykristallijne zonnepanelen, hebben monokristallijne zonnepanelen een iets hoger rendement. Ook bestaat er nog de keuze voor dunne film zonnepanelen. Dit type zonnepanelen kan gemiddeld 10% meer opbrengst opleveren dan reguliere zonnepanelen, er is echter wel meer dakoppervlak nodig.

5. Zonnepanelen zelf installeren of laten installeren?

Zonnepanelen kun je zelf installeren of laten installeren. Weet jij al waar je voor kiest?

Ben je een handige klusser en je gaat de zonnepanelen zelf installeren, dan heb je alleen de materialen nodig, zoals de zonnepanelen, de omvormer en de constructie.

De meeste mensen kiezen er echter voor om de zonnepanelen te laten installeren. Zo wordt het solar-systeem turn-key opgeleverd en kun je direct profiteren van de voordelen van zonnepanelen.

WAAROM ZOU JE VOOR ZONNEPANELEN KIEZEN?

Alles wat je moet weten over zonnepanelen

Wil je na het lezen van dit boek verder met zonnepanelen?
Neem dan contact met ons op voor een offerte.

Solar-Systemen.nl Gooi en omstreken
Een franchise van Solar-Systemen.nl

Bezoek onze showroom:
Solar Energy Center
Botterstraat 47
1271 XL Huizen

Telefoon: 035 205 5057
www.solarenergycenter.nl

Of neem persoon persoonlijk contact met mij op

ronald@solar-systemen.nl
Telefoon: 06 4024 6622

Ronald Vermeulen

WAAROM ZOU JE VOOR ZONNEPANELEN KIEZEN?

Alles wat je moet weten over zonnepanelen

Ben jij geïnteresseerd in zonnepanelen, voor thuis of op de zaak? maar weet je niet waar je moet beginnen?

In dit boek vindt je alles wat je moet weten over zonnepanelen.

Van de werking ervan, de verschillende soorten die er zijn, garanties en levensduur.

Het is interessant om te weten, of zonnepanelen je investering wel waard zijn en welke subsidies je tegenwoordig nog kan verwachten.

Met de informatie in dit boek ben je goed voorbereid om de volgende stap te kunnen zetten; een goed gesprek met een zonnepanelen adviseur om je wensen te inventariseren en te bekijken wat het beste solar-systeem is voor jouw dak.



Ronald Vermeulen

Ronald Vermeulen is ondernemer, adviseur in zonnepanelen en franchisenemer bij Solar-Systemen.nl voor de omgeving Gooi en omstreken.

Ronald komt graag persoonlijk bij je langs voor een adviesgesprek, maar je bent (op afspraak) ook altijd welkom in onze showroom in Huizen.

Mail ons naar: info@solarenergycenter.nl



solarenergycenter.nl