

Wees slim, lees Voor Dummies!

Zonnepanelen

VOOR

DUMMIES[®]

In dit boek:

Zonnestroom nu en in de toekomst

Hoe duurzaam is een zonnepaneel?

Zonnepanelen voor je huis

Wat leveren zonnepanelen op?

Hoe beoordeel je de kwaliteit van de installatie?

Annemieke Harrewyn



Aangeboden
door
Eneco

Zonnepanelen voor Dummies

Annemieke Harrewyn

PEARSON

© Copyright 2014 Eneco Zonnepanelen
www.eneco.nl/zonnepanelen

Deze uitgave is geproduceerd door Pearson Benelux bv, Postbus 75598, 1070 AN Amsterdam

Website: www.pearson.nl – e-mail: amsterdam@pearson.com

Zetwerk en omslag: Fontline, Nijmegen
Omslagbeeld: ©Allard1/Fantasista/Dreamstime.com

Deze uitgave is tot stand gekomen in overeenstemming met Wiley Publishing, Inc. For Dummies®, Voor Dummies®, Dummies Man® en gerelateerde kenmerken zijn handelsmerken of geregistreerde handelsmerken van Wiley Publishing, Inc. in de Verenigde Staten en/of andere landen. Gebruikt met toestemming.

Published by arrangement with Wiley Publishing, Inc. For Dummies®, Dummies Man® and related trade dress are trademarks or registered trademarks of Wiley Publishing, Inc. in the United States and/or other countries. Used by permission.

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

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j^o het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht. Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatie- of andere werken (artikel 16 Auteurswet 1912), in welke vorm dan ook, dient men zich tot de uitgever te wenden. Ondanks alle aan de samenstelling van dit boek bestede zorg kunnen noch de redactie, noch de auteur, noch de uitgever aansprakelijkheid aanvaarden voor schade die het gevolg is van enige fout in deze uitgave.

De uitgever heeft getracht alle rechthebbenden van fotomateriaal te bereiken. Zij die desondanks menen aanspraak te kunnen maken op deze rechten, kunnen zich tot de uitgever wenden.

Inhoud

.....

Inleiding	7
Over dit boekje	7
Onze aannames over jou	8
De pictogrammen in dit boekje	8
Tot slot	8
Hoofdstuk 1: Van Einstein tot heden	9
Zonnepanelen nemen een vlucht	9
Groeiende markt	10
Van bijzonder tot heel gewoon	11
Hoofdstuk 2: Van zand tot zonnecel	12
Hoe worden zonnepanelen gemaakt?	12
Samenstellen van het zonnepaneel	14
Monokristallijn	15
Polykristallijn	15
De zon in cijfers	15
Zonuren in Europa	16
Aantal installaties in Nederland	16
Wat is nu watt?	16
Watt? Piekvermogen!	16
Beschikbaar dakoppervlak	17
Gewenste zonnestroomopbrengst	17
Aanschafprijs	18
Wachten op meer vermogen	18
Hoofdstuk 3: Zonnestroom nu en in de toekomst	19
Zonnestroom nu	19
Zonnepaneel formaat A4'tje	20
Prijzen zullen nog sterk gaan dalen	20
Zonnestroominstallaties zijn heel duur	20
Als je nu zonnepanelen koopt, zijn er volgende week weer betere	20
Zonnepanelen zijn lelijk	21
Zonnestroom in de komende jaren	21
Zonnedakpannen	21
Micro-omvormers	22
Zonnestroomopslag	23
Zonnestroomparken	23
Zonnestroom in de toekomst	24

4

Zonnepanelen voor Dummies

Hoofdstuk 4: Zonne-energie in Europa	25
Duitse energierevolutie	25
Financieel aantrekkelijk	25
Rekening voor de Duitse burger	26
Duitsland en kerncentrales	26
Duitsland als voorbeeld?	26
Ontwikkelingen in Europa	28
België	28
En Nederland?	29
Is subsidie bepalend?	30
Zonnestroomparken in de wereld	30
Grootste zonnestroompark	30
Succes in kinderschoenen	31
Zonnestroomparken in Nederland	32
Hoofdstuk 5: Zonnepanelen en duurzaamheid	33
Hoe duurzaam is een zonnepaneel?	33
Productieproces	33
Transport	34
Installatie en gebruik	34
Levensduur	34
Recyclen	35
Energetische terugverdientijd	35
Werken zonnepanelen alleen bij zonlicht?	35
Hoe meer zon, hoe meer stroom?	36
Is er genoeg zonne-energie in Nederland?	36
Hoofdstuk 6: Zonnepanelen voor je huis	37
Waaruit bestaat een zonnestroominstallatie?	37
Het zonnepaneel	38
Het hart van de installatie: de omvormer	38
Bevestiging op het dak	40
Wat past er op je dak?	42
Veiligheid	42
Onderhoud	43
Koop- en huurwoning	43
De dag van installatie	43
Elektriciteitsmeter	44
Energieleverancier	44
Hoofdstuk 7: Zonnepanelen financieel	45
Prijswontwikkeling zonnestroominstallaties	45
Wat leveren zonnepanelen op?	46
Salderen	46
Salderen en de energiemeter	47
Dubbel besparen	47
Garantie	48
Garantie zonnestroominstallatie	48
Verzekering	48
Uitgebreide dekking	49

Subsidie en andere financiële voordelen	49
Extra financiële voordelen	50
Terugverdientijd	50
Hoofdstuk 8: Ontwikkeling van de energiemarkt	52
Energie zelf produceren	52
Van centraal naar decentraal	53
Toekomstige energieproductie	54
Energie produceren voor elkaar	54
Hoofdstuk 9: Kiezen voor zonnepanelen	56
Nu plaatsen of nog even wachten?	56
Hoe beoordeel ik een offerte?	57
Panelen en wattpiek vermogen	58
Omvormer	58
Onderconstructie	58
Garantie op de verschillende onderdelen	58
Stroomopbrengst per jaar	59
Financieel rendement over 25 jaar	59
Hoe beoordeel ik de leverancier?	59
De juiste leverancier	60
Hoe beoordeel ik de kwaliteit van de installatie?	60
Hoofdstuk 10: Zonnige begrippen	62

Dit e-book is uitgegeven door Eneco voor het e-mailadres: maarten@huurenergie.nl

Inleiding

Zonnepanelen winnen aan populariteit in Nederland; steeds meer daken zijn blauw of zwart gekleurd. Het feit dat je dit boekje leest betekent vast dat je rondkijkt in de zonnestroommarkt en misschien wel benieuwd bent of zonnepanelen ook voor jou interessant kunnen zijn.

Over dit boekje

De zonnestroommarkt is relatief jong en voor sommigen nog redelijk onbekend. Dit boekje neemt je mee langs alle tijdslijnen en ontwikkelingen. De eerste zonnecel, zonnestroom nu, in de komende jaren, maar ook in de verre toekomst. Het laat je zien wat nu al die watts zijn en wat je daarmee op je energierekening kunt besparen. Het geeft inzicht in de verschillende rendementen: het rendement van de panelen (hoeveel zonnestroom kun je ermee opwekken?), maar ook het financiële rendement (hoeveel geld leveren de panelen je in 25 jaar op?).

We staan uitgebreid stil bij het salderen: het terugleveren van zonnestroom die je opwekt, maar zelf niet verbruikt. Welke energiemeter geschikt is voor teruglevering en hoe je energieleverancier weet dat je zelf stroom opwekt. Dat het interessant kan zijn om je aan te melden als btw-ondernemer en hiermee de mogelijkheid hebt om de betaalde btw van je zonnestroominstallatie terug te vragen bij de belastingdienst.

We nemen ook een kijkje bij onze buurlanden, waar het zelf opwekken van zonnestroom al jaren heel gewoon is. Wat maakt Duitsland zo bijzonder en wat is het verschil met Nederland?

Hoeveel zon is er nodig om energie op te wekken en wat als de zon niet schijnt of veel minder, zoals in de wintermaanden? Al deze vragen komen aan bod.

Maar natuurlijk gaan we ook niet voorbij aan het moment waarop jij besloten hebt om over te gaan tot de aanschaf van een zonnestroominstallatie. Waar moet je op letten? Hoe weet je dat je de juiste installatie geadviseerd krijgt? Hoe zit het met garanties, hoe vind je in het bos van aanbieders de juiste leverancier en hoe kun je deze beoordelen? Hoe weet je of de zonnepanelen ook goed presteren? Belangrijke vragen waarop we je in dit boekje graag antwoord geven.

Onze aannames over jou

- ✓ Je belangstelling is gewekt en je vraagt je af of zonnepanelen ook wat voor jou zijn.
- ✓ Je kiest pas voor een product als je daar alles over weet.
- ✓ Je wilt fors besparen op je energierekening en een bijdrage leveren aan een beter milieu.
- ✓ Je wilt kiezen voor de beste leverancier en wilt weten waarop je moet letten.
- ✓ Je wilt de zekerheid dat je de beste zonnestroominstallatie kiest, passend bij jouw woning en gezin.

De pictogrammen in dit boekje

Verspreid door dit boekje vind je verschillende pictogrammen om je de weg te wijzen. Pictogrammen worden gebruikt om de aandacht te trekken voor belangrijke dingen, interessante dingen en dingen die je echt moet weten.



Extra informatie over het onderwerp.



Een extraatje waar je je voordeel mee kunt doen.



Informatie waar je rekening mee kunt houden.



Mogelijke valkuilen en gevaarlijke situaties.

Tot slot

Na het lezen van dit boekje ben je bijna een zonnestroomexpert en bekend met alle onderdelen in de zonne-energiemarkt. Mocht je besluiten om over te gaan tot de aanschaf van een zonnestroominstallatie, dan beschik je nu over alle kennis om de juiste keuzes te maken.

Hoofdstuk 1

Van Einstein tot heden

.....

In dit hoofdstuk:

- ▶ Zonnepanelen nemen een vlucht
 - ▶ Groeiende markt
 - ▶ Van bijzonder tot commodity
-

De wens van de mens om zonlicht om te zetten naar energie is meer dan 100 jaar oud. De eerste zonnecel zag het licht in 1883; door wetenschappers en uitvinders werd in de jaren hierna de techniek steeds verder verbeterd. Albert Einstein was hier zo succesvol in dat hij voor zijn onderzoek naar het foto-elektrische effect zelfs de Nobelprijs voor natuurkunde ontving.

Zonnepanelen nemen een vlucht

De eerste zonnepanelen werden door NASA gebruikt om energie in de ruimte op te wekken. Mede door de ontwikkelingen en investeringen in de ruimtevaart kwamen zonnepanelen ook beschikbaar voor de consument. In 1954 meldde *The New York Times* dat zonnecellen mogelijk kunnen gaan leiden tot een onuitputtelijke bron van energie. De eerste commerciële zonnepanelen hadden destijds een rendement van 2%. In 1961 werd de conferentie 'Solar Energy in the Developing World' georganiseerd door de Verenigde Naties. Hoffman Electronics vervaardigde rond deze tijd een zonnecel met een efficiëntie van maar liefst 14%, gemeten onder optimale omstandigheden in het laboratorium. In 1999 werd er wereldwijd 1.000 megawatt (MW) opgesteld vermogen geteld. Het zelf opwekken van energie was echter alleen weggelegd voor de happy few. Zonnepanelen waren nog bijzonder kostbaar en de opbrengst was laag. De eerste grote zonnepanelenproductiecentra werden rond 2001 gebouwd. Hiermee werden zonnepanelen voor een groter publiek bereikbaar. Vanaf dat moment zag je af en toe een huis met zonnepanelen.

10 Zonnepanelen voor Dummies



Figuur 1.1:
Zonnepanelen toegepast in de ruimte



Het in 1999 opgesteld vermogen van 1.000 megawatt is (omgerekend naar de huidige tijd) de stroombehoefte van circa 300.000 Nederlandse huishoudens.



In dit boekje rekenen we met een gemiddeld energieverbruik per huishouden in Nederland van 3.250 kWh per jaar.

Groeiende markt

De zonne-energiemarkt heeft de afgelopen jaren een enorme groei door gemaakt. Na een voorzichtige start, waarbij de onbekendheid van zonnestroom nog veel vragen oproep bij de consument, is het zelf opwekken van elektriciteit door middel van zonnepanelen momenteel heel gewoon geworden. Dat is niet zo vreemd als je kijkt naar de ontwikkelingen van de afgelopen jaren.

- ✓ Lage kostprijs (de prijzen voor zonnestroominstallaties zijn met ruim 47% gedaald)
- ✓ Panelen leveren een hoog rendement
- ✓ Toegenomen kwaliteit
- ✓ Aantrekkelijk terugleveren (salderen)
- ✓ Duurzaam, goed voor jou en het milieu
- ✓ Minder afhankelijk van de energieleverancier

Van bijzonder tot heel gewoon

Het is je ongetwijfeld opgevallen dat op steeds meer Nederlandse daken zonnepanelen liggen. Zonnestroominstallaties zijn inmiddels aantrekkelijk geprijsd, de stroomopbrengst per vierkante meter is hoog en het rendement is vele malen hoger dan de rente op een spaarrekening. Door te kiezen voor zonnestroom ben je minder afhankelijk van de energieleverancier en zelf stroom opwekken is ook nog eens goed voor het milieu. Van een betrekkelijk onbekend product naar een product dat in slechts enkele jaren enorm aan populariteit heeft gewonnen en dat een onderdeel is van ons hedendaags wonen.



Het aantal zonnestroominstallaties in Nederland is veel groter dan eerder werd aangenomen. De cijfers van Klimaat Monitor laten eind 2013 162.000 geregistreerde zonnestroominstallaties zien.

Centraal Station Rotterdam

Het nieuwe Centraal Station van Rotterdam, met de bijnaam 'haaienbek', heeft in 2014 het grootste stationszonnestroomdak van Europa gerealiseerd. Op het reusachtige dak van het station werd een zonnestroominstallatie geplaatst met een totale jaaropbrengst van 350

megawattuur; dit is vergelijkbaar met het elektriciteitsverbruik van circa 100 huishoudens. De zelf opgewekte duurzame energie wordt gebruikt voor de roltrappen, de liften en de verlichting van het station.



Figuur 1.2:
Het
nieuwe
Centraal
Station
van Rot-
terdam
(bron: Jan
Ooster-
huis)

Hoofdstuk 2

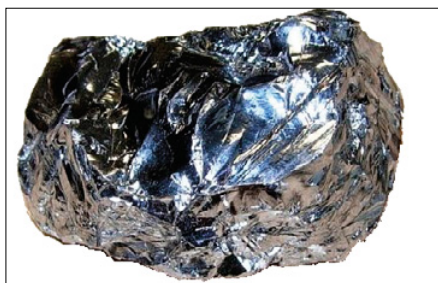
Van zand tot zonnecel

.....

In dit hoofdstuk:

- ▶ Hoe worden zonnepanelen gemaakt?
 - ▶ De zon in cijfers
 - ▶ Aantal zonnestroominstallaties in Nederland
 - ▶ Watt? Piekvermogen!
-

De belangrijkste grondstof voor zonnecellen is zand. Zand, dat onbeperkt beschikbaar is, moet hierbij nog wel bewerkt worden tot silicium. Silicium is geen nieuw product en werd in 1787 al beschreven door Antoine Lavoisier. Silicium wordt onder meer toegepast in computerchips. Door de foto-elektrische eigenschappen is silicium de belangrijkste component bij de vervaardiging van zonnecellen.



Figuur 2.1:
Ruw siliciumkristal



De hightech regio 'Silicon Valley' in Californië is vernoemd naar silicium, omdat silicium een belangrijke grondstof is voor veel toegepaste halfgeleiders.

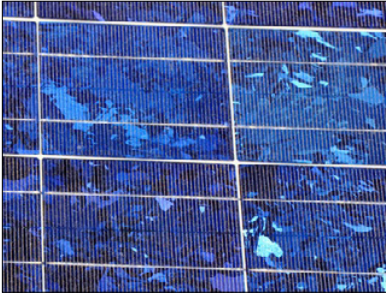
Hoe worden zonnepanelen gemaakt?

De huidige zonnecel op basis van silicium werd in 1941 gepatenteerd door de Amerikaan Russell Ohl.

Het omzetten van heel fijn zand (silicazand) naar zuiver kristallijn silicium, een van de belangrijkste grondstoffen van de zonnecel, is een ingewikkeld proces. Door verhitting van het silicazand op extreem hoge temperaturen wordt één groot kristal gevormd. Dit kristal wordt met

toevoeging van onder andere Boor (Boor of borium is een scheikundig element) opnieuw verhit tot een temperatuur van 1371 graden Celsius. Er ontstaat nu een dikke glimmende massa. Met een ingenieus proces wordt de siliciummassa, terwijl deze voortdurend ronddraait, in een langwerpige vorm gegoten. De draaibeweging is noodzakelijk voor de kristalvorming van het silicium. Deze kristallen zijn later op de zonnecel nog goed zichtbaar.

Figuur 2.2: Zonnecellen waarbij de siliciumkristallen nog duidelijk zichtbaar zijn (© Michel Angelo - Fotolia.com)



Als de siliciumstaaf is afgekoeld, wordt de mal verwijderd. De ruwe staaf silicium wordt dan op de hoeken afgerond en gepolijst. Hierna worden met uiterste precisie dunne plakjes van de staven gesneden, niet dikker dan een visitekaartje. Deze zijn de basis voor de zonnecel.



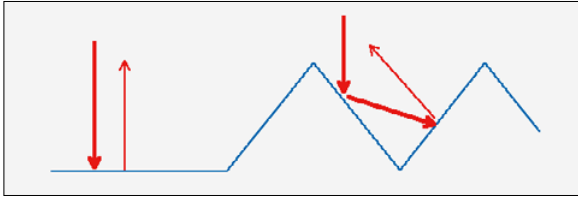
Figuur 2.3: Silicium staaf

Het dunne schijfje silicium is nu niet meer dan een schijfje met een positieve oriëntatie, maar nog lang niet in staat om stroom op te wekken. De schijfjes krijgen door verhitting en met behulp van chemicaliën de blauwe kleur die zo herkenbaar is voor de zonnecel. Met een etsprocedé, waarbij het oppervlak wordt opgeruwd, ontstaan kleine piramides, die voor het blote oog onzichtbaar zijn. Door de reflectie op de minuscule piramides wordt het totale oppervlak van de zonnecel vergroot en kan deze meer licht opnemen.

14

Zonnepanelen voor Dummies

Figuur 2.4:
Silicium met
opgeruwd
oppervlak



In de volgende stap wordt de cel voorzien van dunne metalen strips. Hiervoor maakt men gebruik van tin, zilver of koper. De cel was al positief geladen; nu wordt deze ook negatief geladen. Dit heet de P/N junctie. Zoals ook een batterij een positieve + en negatieve - lading heeft.

Figuur 2.5:
De plus- en
minzijde van
een batterij



De zonnecellen zijn nu in staat om zonlicht om te zetten in elektrische energie en klaar voor toepassing in het zonnepaneel!

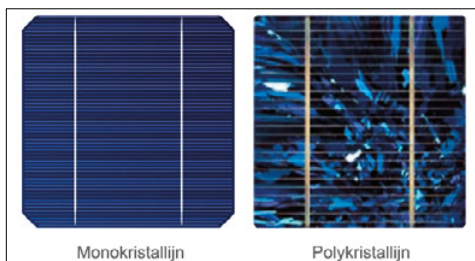
Samenstellen van het zonnepaneel

De zonnecellen worden met behulp van een mal uitgelegd en met metalen verbindingen aan elkaar verbonden. Hierna wordt de glasplaat geplaatst en wordt het geheel voorzien van een aluminiumlijst. De laatste stap is het aanbrengen van de aansluitdoos aan de onderzijde van het paneel. Hiermee worden de zonnepanelen onderling met elkaar verbonden en daarna aangesloten op de omvormer. Na een uitgebreide kwaliteitscontrole wordt het zonnepaneel voorzien van een paspoort met alle testspecificaties en verlaat het de fabriek, klaar voor zijn nieuwe bestemming.



De kristalstructuur van het silicium die ontstaat tijdens het productieproces is bepalend voor het type zonnecel dat hiermee kan worden gemaakt. De meest voorkomende zonnecellen zijn monokristallijn en polykristallijn.

Figuur 2.6:
Monokristal-
lijn en po-
lykristallijn
zonnecel



Monokristallijn

Monokristallijn zonnecellen hebben een constante kleur die kan variëren van blauw tot zwart. Ze zijn opgebouwd uit slechts één kristal en hebben de hoogste elektrische energieopbrengst van alle silicium zonnecellen. Bij de productie van monokristallijn cellen, gaat enig kostbaar silicium verloren, waardoor de cellen duurder zijn bij aanschaf.

Polykristallijn

Polykristallijn cellen zijn blauw van kleur. De kristalstructuur is gedeeltelijk geordend (flake effect), waardoor zij een lagere elektrische energieopbrengst hebben dan monokristallijn cellen. De cellen zijn relatief eenvoudig en goedkoop te produceren en zijn daardoor de meest toegepaste zonnecellen.

De zon in cijfers

Elke dag valt er 970 triljoen kWh zonne-energie op de aarde. Terwijl we onze dagelijkse dingen doen, geeft de zon ons gratis energie, zonder dat we daar 'iets' van merken en dat is best jammer. 970 triljoen = 970.000.000.000.000 kWh = 970.000 TWh (terawattuur). Met een gemiddeld energieverbruik (in Nederland) van 3.250 kWh per huishouden kun je hiermee 290 miljard huishoudens van zonnestroom voorzien. De wereldbevolking bestaat uit ruim 7,2 miljard mensen.



Een mooi gevisualiseerde film over het vallen van zonne-energie op de aarde van 'Solon – Sun Power Germany' vind je op YouTube.

Figuur 2.7:
QR-code
naar de film
van 'Solon –
Sun Power
Germany'



16 Zonnepanelen voor Dummies

Zonuren in Europa

De Canarische Eilanden hebben door hun gunstige geografische ligging de meeste zonuren van Europa. Niet verwonderlijk dat in Agüimes een groots zonnestroompark is geïnstalleerd met een vermogen van 1,75 MWp. In Gran Canaria maakt men gebruik van grote zonnestroomsystemen om ontziltingsinstallaties aan te drijven. Via ontzilting wordt zeewater omgezet in drinkwater.

Nederland is echter geen subtropisch oord. Is een zonnestroominstallatie dan wel aantrekkelijk? Nederland heeft gemiddeld 1.500 zonuren per jaar. Omgerekend is dat 1.000 kilowattuur (kWh) per vierkante meter. Ook al doet het woord zonnepaneel soms anders vermoeden, de panelen zetten daglicht om in elektrische energie en daglicht is in Nederland in ruim voldoende mate voorhanden. Met de Nederlandse zon kun je prima zelf zonnestroom opwekken. Ook in de winter!

Aantal installaties in Nederland

Eind 2013 zijn volgens de cijfers van Klimaat Monitor 162.000 zonnestroominstallaties geregistreerd. Deze installaties zijn gezamenlijk goed voor een opgesteld vermogen van 665,5 megawattpiek (MWp).

Wat is nu watt?

Tijd om even kort stil te staan bij de watt-en die je al voorbij zag komen. We beloven je, ze komen nog vaker voorbij. Energieverbruik wordt gemeten in kilowattuur (kWh); het gemiddeld verbruik per huishouden in Nederland is 3.250 kWh per jaar. Ook op de energienota vind je de kWh terug. Worden de getallen groter, dan gebruikt men de eenheid megawatt (MWh). Worden de getallen nog groter, dan spreken we over gigawatt (GWh).

Tabel 2.1: Hoeveel watt is watt?

1.000 kWh =	1 MWh (megawattuur)
1.000 MWh =	1 GWh (gigawattuur)
1.000 GWh =	1 TWh (terawattuur)

Watt? Piekvermogen!

Als je rondkijkt in de zonnestroommarkt, loop je van de ene watt naar de andere watt. Wat is er nu zo belangrijk aan die watts en wat vertellen ze je?

De energie die je afneemt bij je energieleverancier wordt uitgedrukt in kilowattuur (kWh), de waterkoker heeft een vermogen van 2.000 watt (W), een spaarlamp 11 watt (W) en het vermogen van zonnepanelen wordt uitgedrukt in wattpiek (Wp).



Als een waterkoker met een vermogen van 2.000 watt 1 uur aan staat, verbruikt de waterkoker 2.000 Wattuur oftewel 2 kilowattuur (kWh)

Wattpiek is de meeteenheid om het vermogen van een zonnecel of zonnepaneel aan te geven, gemeten onder standaardomstandigheden (STC, Standard Test Conditions) binnen het laboratorium. Als vuistregel geldt dat een in Nederland opgesteld zonnepaneel per één kilowattpiek een theoretische opbrengst heeft van ongeveer 0,85 kilowattuur (kWh) per jaar. Het vermogen van het zonnepaneel is dus bepalend voor de stroomopbrengst.

Figuur 2.8:
Wat verbruikt Watt?
Een paar kWh weetjes! (bron: Greenem)

10 kopjes thee zetten 1 kWh



1 jaar de oplader in het stopcontact 13 kWh



verbruik van een zuinige wasmachine (187x wassen) 151 kWh per jaar



Het vermogen van de huidige zonnepanelen ligt tussen de 195 en 350 Wp. De meest verkochte zonnepanelen op dit moment hebben een vermogen tussen 245 en 285 Wp. Om het gewenste vermogen voor je woning te berekenen, zijn een aantal factoren bepalend.

- ✓ Beschikbaar dakoppervlak
- ✓ Gewenste opbrengst
- ✓ Aanschafprijs

Beschikbaar dakoppervlak

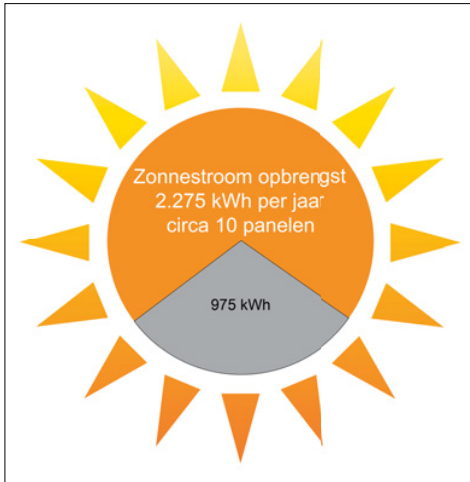
Aan de hand van het beschikbare dakoppervlak en de gewenste eigen stroomopwek, wordt gekeken welk minimaal vermogen de zonnepanelen moeten hebben. Is er voldoende ruimte, dan kan worden gekozen voor de meest gebruikte zonnepanelen. Is de dakruimte beperkt, dan kan worden gekozen voor panelen met een hoog rendement en dus een hogere opbrengst.

Gewenste zonnestroomopbrengst

Wat is je huidige elektrisch energieverbruik en hoeveel stroom wil je zelf gaan opwekken?

Een gemiddeld huishouden in Nederland verbruikt 3.250 kWh per jaar. Met de wens om ongeveer 70% van het energieverbruik zelf op te wekken, kan worden gekozen voor een zonnestroominstallatie met 10 zonnepanelen van 270 Wp.

Figuur 2.9: Het gemiddelde energieverbruik van een huishouden in Nederland is 3.250 kWh. Met 10 zonnepanelen (270Wp) kan 70% van het eigen verbruik worden opgewekt



Aanschafprijs

Het bedrag dat je in gedachten hebt om te besteden aan de zonnestroominstallatie kan ook een bepalende factor zijn. Zonnepanelen met een gemiddeld vermogen (Wp) per paneel hebben een goede stroomopbrengst en een aantrekkelijke aanschafprijs. Bij een beperkt dakoppervlak kan worden gekozen voor panelen met een hoger vermogen; de aanschafprijs per paneel zal dan ook iets hoger zijn.

Wachten op meer vermogen

Is het zinvol om te wachten tot zonnepanelen een nog hoger vermogen hebben? Het elektrisch vermogen van zonnepanelen neemt elk jaar een beetje toe. Het verschil in vermogen nu en over drie jaar zal gering zijn. Wachten met de aankoop van een zonnestroominstallatie tot het juiste moment is dan ook verlies van de gratis stroom die je tussentijds al had kunnen opwekken.

Tabel 2.2: Het gemiddelde vermogen van zonnepanelen door de jaren heen

2012	235 Wp
2013	245 Wp
2014	255 Wp



Panelen met de nieuwste technologieën en een hogere elektrische energieopwek per vierkante meter worden nog niet in (massa)productie genomen. De kostprijs van deze panelen is dan ook bijzonder hoog, waardoor het financiële rendement van de panelen laag is. Het rendement is de stroomopbrengst afgezet tegen de aanschafprijs van de installatie.

Hoofdstuk 3

Zonnestroom nu en in de toekomst

.....

In dit hoofdstuk:

- ▶ Zonnestroom nu
 - ▶ Zonnestroom in de komende jaren
 - ▶ Zonnestroom in de toekomst
-

De zonne-energiemarkt is volop in beweging. Niet alleen kiezen steeds meer huishoudens in Nederland voor het zelf opwekken van zonnestroom, ook het aantal producenten en aanbieders neemt gestaag toe. Welke mogelijkheden zijn er nu beschikbaar en welke ontwikkelingen kunnen we nog verwachten? Maar ook: wat is het juiste moment om te kiezen voor zonnepanelen? In dit hoofdstuk gaan we hier nader op in.

Zonnestroom nu

In Nederland werd in april 2014 het 5.000.000ste zonnepaneel geïnstalleerd en wordt dit jaar nog een opgesteld vermogen van 1 gigawattpiek (GWp) behaald. Reden voor een zonnig feestje!

De afgelopen jaren zijn de prijzen van zonnestroominstallaties sterk gedaald en is de prijs van één kilowattuur (kWh) zonnestroom lager dan die van grijze stroom, gewonnen uit fossiele brandstoffen. Is dit een reden om 'nu' te kiezen voor zonnestroom of kun je beter nog even wachten? Bij elk nieuw product horen bijzondere aannames, zo ook bij zonnepanelen. We hebben de opvallendste voor je op een rijtje gezet.

- ✔ Zonnepanelen zo groot als een A4'tje met extreem vermogen
- ✔ De prijzen zullen nog sterk gaan dalen
- ✔ Zonnestroominstallaties zijn nu nog heel duur
- ✔ Als je nu zonnepanelen koopt, zijn er volgende week weer betere
- ✔ Zonnepanelen zijn lelijk

20 Zonnepanelen voor Dummies

Zonnepaneel formaat A4'tje

Een zonnepaneel ter grootte van een A4'tje met een extreem vermogen. Op dit moment is deze combinatie nog onmogelijk. Weliswaar zijn zonnecellen nu al in verschillende formaten beschikbaar, de energieopbrengst van kleine paneeltjes is echter zeer laag. Voor een paar euro koop je al een solar tuinlampje met een klein paneeltje waarmee het 3 watt LED lampje 's avonds voor gezellige verlichting zorgt. Zonnepanelen waarmee je 'echt' bruikbare zonnestroom kunt opwekken, zijn de panelen die 'nu' al volop te koop zijn. Worden ze in de nabije toekomst kleiner? Nee, zonnepanelen geplaatst op daken zullen voorlopig dezelfde standaardmaten behouden, maar wel per jaar licht stijgen in vermogen (zie tabel 2.2).

Mocht je in de toekomst een nieuwe woning bouwen of toe zijn aan vervanging van de dakpannen op je dak, dan kun je overwegen om te kiezen voor de 'zonnepan'. In de zonnepan is een 'klein' zonnepaneel aangebracht. Bij plaatsing van een groot aantal zonnepanelen kun je een groot vermogen realiseren. Meer over de zonnepan later in dit hoofdstuk.



Waren vroeger rieten daken voor de armen en dakpannen voor de rijken, nu is dat andersom. Zo zou de klassieke dakpan nog weleens kunnen verdwijnen en worden vervangen door zonnepanelen.

Prijzen zullen nog sterk gaan dalen

Zonnepanelen zijn nu honderd keer goedkoper dan in 1977. De technieken voor productie zijn door ervaring verbeterd en de volumes zijn wereldwijd toegenomen. We profiteren nu van de prijsdaling die hieruit voortkomt. Er is geen enkele aanwijzing dat de prijzen voor zonnestroominstallaties nog sterk zullen dalen. Je kunt hier een vergelijking maken met computers: de prijs blijft al jarenlang nagenoeg gelijk, maar de prestaties nemen een beetje toe.

Zonnestroominstallaties zijn heel duur

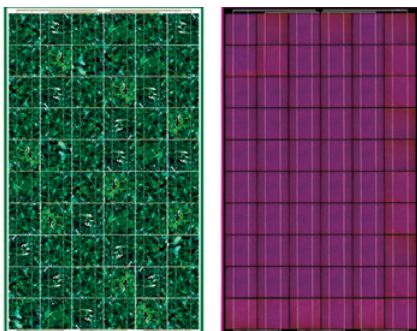
De afgelopen jaren zijn de prijzen voor zonnestroominstallaties met ruim 47% gedaald. Was de kostprijs voor een installatie enige jaren geleden gemiddeld zo'n 10.000 euro, nu koop je een zonnestroominstallatie – afhankelijk van het aantal panelen – voor een bedrag tussen de 3.000 en 6.000 euro.

Als je nu zonnepanelen koopt, zijn er volgende week weer betere

Het gemiddelde vermogen van zonnepanelen op dit moment ligt tussen de 255 en 260 kWh. In 2013 was dit 245-250 kWh. Het verschil in vermogen en uiteindelijke opbrengst is dus maar klein. Het beschikbare vermogen van de zonnepanelen op dit moment mag dan ook geen rol spelen bij het wel of niet overgaan tot aanschaf van een zonnestroominstallatie.

Zonnepanelen zijn lelijk

Over smaak valt niet te twisten en dat zullen we hier ook niet doen. Wel is er zonnig nieuws. Was een zonnepaneel nog niet zo lang geleden altijd blauw, nu zien we dat steeds meer huiseigenaren kiezen voor zwarte panelen. Maar geef je de voorkeur aan een andere kleur, geen probleem! Het aanbod van gekleurde zonnepanelen neemt toe en inmiddels kun je kiezen uit vele kleuren.



Figuur 3.1:
Zonnepanelen in
kleur (bron:
BISOL)

Afhankelijk van dak of omgeving kan dus worden gekozen voor een in kleur passend zonnepaneel. Ten opzichte van het traditionele zonnepaneel zijn gekleurde panelen op dit moment duurder in aanschaf en hebben ze een iets lager vermogen.

Zonnestroom in de komende jaren

Welke ontwikkelingen zijn er voor de komende jaren binnen de zonnestroommarkt te verwachten? Zonnestroomoplossingen zullen steeds vaker geïntegreerd gaan worden in nieuwbouwprojecten; de Zonnepan is daar een mooi voorbeeld van.

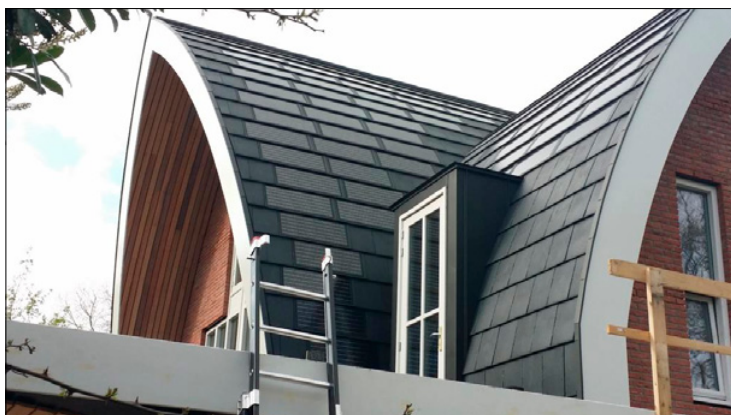
Zonnedakpannen

Naast het traditionele zonnepaneel zullen ook steeds meer dakgeïntegreerde zonnestroomoplossingen beschikbaar komen. Enige tijd geleden werd op LinkedIn een foto geplaatst van een dakpan met zonnepaneel. Het aantal enthousiaste reacties was ongekend hoog.

Geïntegreerde zonnepaneeloplossingen, bijvoorbeeld dakpannen met daarin een klein zonnepaneel, zijn vooral geschikt voor nieuwbouwwoningen en zullen steeds vaker standaard bij de bouw worden aangebracht. De zonnedakpan kan uiteraard ook worden toegepast wanneer een bestaande dakbedekking wordt vervangen. De zonnepan biedt ook voor monumentale panden een oplossing, daar de strenge regels van Monumentenzorg het plaatsen van traditionele zonnepanelen vaak niet toestaan.

22 Zonnepanelen voor Dummies

Figuur 3.2:
Geïntegreerde zonnepanelen



Ontwerp woning: De Witte-Van der Heijden Architecten; zonnepanelsysteem: Synroof, producent van de Kingston Solarpan

Hoeveel vermogen (wattpiek) mogen we verwachten? Naast het uiterlijk is de ontwikkeling van de elektrische opbrengst, het vermogen van de panelen van belang. Het vermogen van het zonnepaneel wordt uitgedrukt in wattpiek (Wp) (zie hoofdstuk 2). Hoe snel stijgt het vermogen van zonnepanelen eigenlijk? De afgelopen jaren hebben ons geleerd dat het vermogen van zonnepanelen elk jaar een paar wattpiek stijgt. Tabel 2.2 laat zien dat het verschil in vermogen (Wp) tussen 2012 en 2014 niet wezenlijk is. Ook de zonnepanelen die volgend jaar het meest verkocht zullen worden hebben vast een iets hoger vermogen, maar het verschil in de uiteindelijke zonnestroomopbrengst is nihil.

Micro-omvormers

Standaard worden de huidige zonnestroominstallaties gekoppeld aan één omvormer, precies afgestemd op het vermogen van de geïnstalleerde zonnepanelen. De panelen zijn in serie geschakeld. Bij slagschaduw of een defect van één paneel wordt de totale stroomopbrengst negatief beïnvloed. Het afgelopen jaar is de micro-omvormer sterk in opkomst. Hierbij wordt per zonnepaneel één micro-omvormer achter het paneel gemonteerd. De omzetting naar netstroom (230V) vindt dus direct bij het zonnepaneel plaats. De opgewekte zonnestroom van alle panelen tezamen wordt via een busleiding vanaf het dak naar de meterkast geleid. Een groot voordeel van micro-omvormers is dat de prestaties van de zonnepanelen elkaar onderling niet meer beïnvloeden. Ook kunnen de prestaties van elk zonnepaneel apart worden gemonitord en is direct zichtbaar welk paneel minder presteert. In sommige situaties kan ook worden gekozen voor één micro-omvormer per twee zonnepanelen. Door gebruik van micro-omvormers kan de installatie in de toekomst ook probleemloos worden uitgebreid met extra panelen. Het systeem wordt tenslotte niet beperkt door het vermogen van 'de' gekozen omvormer. Kiezen voor micro-omvormers zorgt voor een meerprijs, de levensduur van de micro-omvormer is echter aanzienlijk langer. Als hiermee rekening wordt gehouden, valt de meerprijs mee.

Zonnestroomopslag

De vraag vanuit de markt om zonnestroom te kunnen opslaan groeit. Met name in de landen waar soms extreem veel zonnestroom wordt opgewekt en de energiebehoefte laag is. Het gevolg is een piekbelasting voor het energienet, waardoor energienetten voortijdig vervangen of vergroot moeten worden. Door de opgewekte zonnestroom op te slaan, wordt overbelasting voorkomen. Stroom is een lastig product om op te slaan; de hiervoor benodigde accu's zijn op dit moment nog bijzonder kostbaar. De verwachting is dat de prijzen de komende jaren sterk zullen dalen. Vooral huishoudens zullen dan kiezen voor de opslag van de zelf opgewekte stroom. Redenen hiervoor zijn:

- ✔ Gebruik van eigen zonne-energie (in plaats van teruglevering)
- ✔ Piekbelasting op de netaansluiting voorkomen
- ✔ Onafhankelijkheid van de energieleverancier



Figuur 3.3:
Venco Campus opwekt 1,4 MW per jaar (bron: Venco Campus Eersel)

Zonnestroomparken

Naast zonnepanelen op woningen en bedrijfsdaken is er ook de wens om net zoals in Duitsland zonnestroomparken aan te leggen. Dat zijn grote velden voorzien van zonnepanelen. Zo wordt in 2015 op Ameland het grootste zonnepark van Nederland opgeleverd. Op ruim 10 hectare grond zullen zonnepanelen worden geplaatst met een totaal opgesteld vermogen van naar schatting 6 MWp. Het vinden van geschikte locaties voor zonneparken in Nederland is niet eenvoudig. Vooralsnog is de verwachting dat het aantal te realiseren zonneparken in Nederland beperkt zal zijn.

Zonnestroom in de toekomst

Nieuwe woningen zullen duurzaam worden gebouwd en zonnepanelen zullen in daken en wanden worden geïntegreerd. We zullen steeds minder gebruik maken van fossiele brandstoffen en de energiemarkt zal er totaal anders uitzien. Energiecentrales zullen plaats maken voor batterijparken waar elektrische stroom uit zon en wind wordt opgeslagen, om later bij vraag te distribueren. We zullen ook zien dat de centrale stroomdistributie zich steeds meer gaat verplaatsen naar lokale distributie, bijvoorbeeld binnen een wijk of zelfs binnen een straat. Onze huizen worden weliswaar zuiniger, maar het aantal elektrische apparaten neemt toe. Als je gebruik maakt van je eigen zonnestroom is dat helemaal niet zo erg. De zonnepanelen van onze woning zullen geheel voorzien in onze stroombehoefte. Lokale opslag van zonnestroom is hierin cruciaal. De zonnestroom die overdag door onze panelen wordt opgewekt, wordt opgeslagen in onze directe omgeving of zelfs binnen onze woning, om later op de dag te gebruiken. Het merendeel van de huishoudens zal in het bezit zijn van een elektrische auto. De accu van onze auto wordt uiteraard geladen met zelf opgewekte stroom, maar kan ook worden gebruikt voor tijdelijke opslag.

Eerste autonome elektriciteitsnetwerk werkt!

Als experiment is in 2009 op vakantiepark De Bronsbergen in Zutphen het eerste autonome elektriciteitsnetwerk van Nederland in gebruik genomen.

Op het park zijn 200 vakantiewoningen voorzien van zonnepanelen en wordt de opgewekte stroom opgeslagen in accu's met een capaciteit van 500 kWh. Het park is geheel zelfvoorzienend, waarmee het

het eerste zelfstandige en decentrale elektriciteitsnet in Nederland is. Met dit project is aangetoond dat de theorie in de praktijk ook 'echt' werkt. Met dit praktijkvoorbeeld en de opgedane ervaringen zullen in de toekomst in Nederland steeds vaker autonome elektriciteitsnetwerken in gebruik worden genomen.

Hoofdstuk 4

Zonne-energie in Europa

In dit hoofdstuk:

- ▶ Duitse energierevolutie
- ▶ Ontwikkelingen in Europa
- ▶ En Nederland?
- ▶ Zonnestroomparken

Duitsland is koploper als het gaat om het opwekken van duurzame energie in Europa. Bij een bezoek aan Duitsland valt direct op dat vele daken van zonnepanelen zijn voorzien. In sommige gebieden zijn bijna alle daken blauw gekleurd en wordt optimaal gebruik gemaakt van de zon. Ongeveer 8,5 miljoen Duitsers leven in een huis waarin zonne-energie voor elektriciteit en warmte zorgt. Dat is bijna één op tien!

Duitse energierevolutie

De Duitse energierevolutie, ook wel 'Die Energiewende' (groene omwenteling) genoemd, begint in 1970 tijdens de oliecrisis, als de weerstand tegen kernenergie groeit. In de jaren tachtig neemt de lobby voor duurzame energie verder toe en in 1988 worden de eerste merkbare stappen gezet in de Energiewende. Er is in Duitsland duidelijk sprake van een energiepolitiek! 1999 is het jaar van het 100.000 daken-programma, voor die tijd een revolutie!

Figuur 4.1:
Duitse energierevolutie, ook wel Energiewende



(© Coloures-pic - Fotolia.com)

Financieel aantrekkelijk

Duitsland maakt het plaatsen van zonnepanelen voor particulieren en (agrarische) bedrijven wel heel aantrekkelijk door het Einspeisetarif. Dat

is een vaste vergoeding per kWh voor een periode van 20 jaar voor zelf opgewekte stroom. Het aantal zonnestroominstallaties groeit hierdoor snel en maakt Duitsland tot koploper op het gebied van duurzaam opgewekte energie. Op een uiterst zonnige dag in de zomer van 2013 werd een gezamenlijke zonnestroomopwek behaald van 24 GW. Dat is goed voor 40% van de elektrische energiebehoefte van Duitsland, opgewekt door de zon! Dat is een percentage waar we in Nederland alleen nog maar van kunnen dromen.

Rekening voor de Duitse burger

De opwek in Duitsland is bijzonder indrukwekkend, maar we mogen niet voorbijgaan aan de kosten die door de Duitse burger betaald moeten worden voor deze groene omwenteling. De kosten voor het Einspeisetarief in Duitsland worden door alle Duitse burgers betaald uit een toeslag per afgenomen kWh. Als de opwek van zonnestroom stijgt, stijgen ook de kosten voor het Einspeisetarief en wordt de toeslag op afname per kWh verhoogd. Op dit moment bedraagt de toeslag per afgenomen kWh 0,06 cent. Je kunt je vast voorstellen dat de weerstand voor de toeslag bij de Duitse burger groeit en het aantal kritische vragen toeneemt.



Opvallend is dat veel Duitse bedrijven (grootverbruikers) zijn vrijgesteld van het betalen van de toeslag. De kosten voor het Einspeisetarief worden dus met name door de Duitse burger betaald.

Duitsland en kerncentrales

Ten tijde van de ramp met de kerncentrale Fukushima in Japan in maart 2011 beschikte Duitsland over 17 kerncentrales. Enkele centrales stonden al op de nominatie om gesloten te worden. De ramp in Japan bracht dit in een stroomversnelling en kort hierop werd een begin gemaakt met het op termijn buiten gebruik stellen van alle kerncentrales. De planning is dat in 2022 alle Duitse kerncentrales zijn gesloten. Hiermee wordt versneld een bijdrage geleverd aan de 'groene omwenteling'. Dit brengt opnieuw kosten met zich mee en er gaan dan ook stemmen op om niet de energieverbruiker maar de vervuiler te laten betalen. Deze verschuiving van kosten is wel zo eerlijk.

Duitsland als voorbeeld?

Duitsland gold jarenlang als voorbeeld voor veel Europese landen. Inmiddels is de euforie enigszins geluwd en blijkt de extreem snelle toename van duurzame energie op een aantal problemen te stuiten. Opwek van zonne- en windenergie zijn weersafhankelijk, waarbij voor zonne-energie ook nog geldt dat er 'alleen' overdag opwek is. De onvoorspelbaarheid van de elektrische energieopwek is hierbij een bottleneck. Daarnaast lopen stroombehoefte en stroomopwek niet altijd gelijk. De vraag naar stroom overdag is veel groter dan 's nachts, maar vraag en aanbod zijn zonder buffermogelijkheid niet goed op elkaar af te stemmen.



Figuur 4.2:
Kerncentrale Duitsland (author: C. Löser)

Je hebt dus eigenlijk internationale samenwerking nodig, bijvoorbeeld door overtollige stroom te gebruiken voor het omhoog pompen van water in stuwmuren of door nationale netwerken veel beter met elkaar te verbinden. Op dit moment is het nog niet mogelijk om grote hoeveelheden stroom op te slaan. Accu's met hoge capaciteit zijn nog niet betaalbaar. De ontwikkelaars duikelen dan ook over elkaar heen en hopen als eerste de oplossing te vinden voor schone opslag van grote volumes elektriciteit voor een aantrekkelijke kostprijs.

In de tussentijd worden oude bruinkoolcentrales opnieuw in gebruik genomen wanneer de elektrische energiebehoefte niet gedekt wordt door duurzame stroom. Dit is een ongewenste ontwikkeling, omdat hiermee de CO₂-uitstoot weer toeneemt.



Figuur 4.3:
Bruinkoolcentrale Frimmersdorf (author: Bodoklecksel)

Duitsland is naarstig op zoek naar oplossingen. Het vernieuwen van het elektriciteitsnet is hier een onderdeel van. Hierdoor wordt het mogelijk om stroom te transporteren van overschotlocatie naar vraaglocatie. Voor 2020 moet maar liefst 3.600 kilometer aan nieuwe hoogspannings-tracés worden gebouwd, waarmee zo'n 10 miljard euro is gemeoid. De

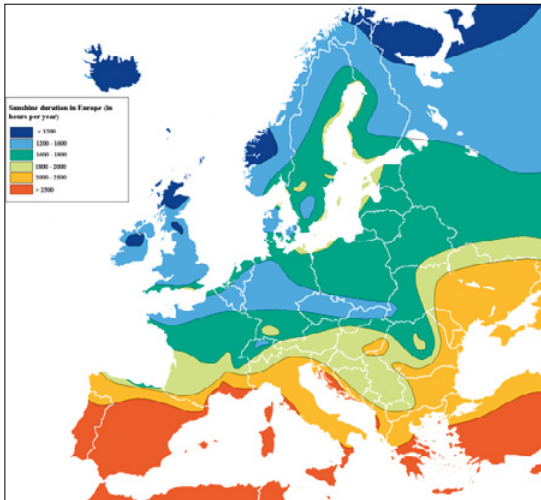


Duitse overheid staat de komende jaren voor de kostbare uitdaging om het succes van de Energiewende in goede banen te leiden.

De Duitse stroomoverschotten laten zien dat er een grotere capaciteit van verbindingen tussen landen nodig is om een teveel aan elektriciteit beter te kunnen transporteren over lange afstanden.

Ontwikkelingen in Europa

Eind 2012 was er wereldwijd meer dan 100 gigawattpiek (GWp) aan zonnestroomvermogen geïnstalleerd, waarvan tweederde in Europa. Wereldwijd is het vermogen in vijf jaar tijd meer dan vertienvoudigd.



Figuur 4.4:
Aantal
zonuren in
Europa (Aut-
hor: XL3)

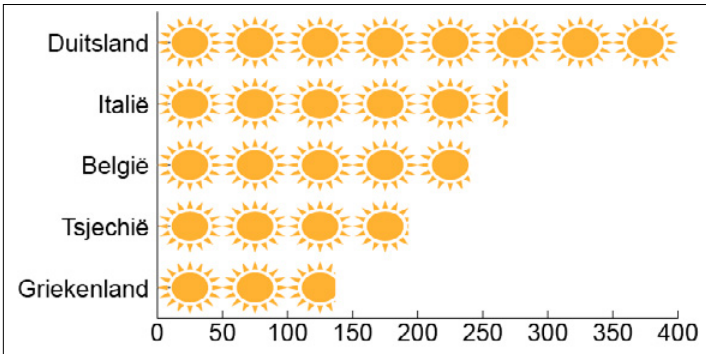
Italië is in Europa een goede tweede op het gebied van de opwek van zonnestroom. In de zomer van 2013 dekte de opgewekte zonnestroom 10,7% van de energiebehoefte, in 2012 was dit nog maar 5,7%. Ook Italië kent een royaal subsidiebeleid en net als Duitsland een bijzonder interessante vergoeding bij teruglevering per kWh.

België

België heeft de afgelopen twee jaar een enorme inhaalslag gemaakt en kende een explosieve groei van het aantal zonnepanelen. Het subsidiebeleid van de Belgische overheid speelde hierin een belangrijke rol. Er leek echter een kink in de kabel te komen toen de energieregulator CREG (Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas in België) eind 2012 een netvergoeding invoerde. De netkosten (de vergoeding voor het gebruik van het elektriciteitsnet) in België worden verrekend per kilo-

wattuur (kWh). Eigenaren van een zonnestroominstallatie maken dubbel gebruik van het net: levering van de door hen opgewekte zonnestroom en afname van stroom voor gebruik. Bij gebruik van een teruglopende elektriciteitsmeter kan de situatie ontstaan dat opwek en verbruik aan elkaar gelijk zijn. Voor dit 'nulverbruik', opwek minus verbruik, werden dan ook geen netkosten in rekening gebracht. Om deze reden werd door de netbeheerders de netvergoeding ingevoerd. De Belgische zonnestroommarkt trok hierop bij het Brusselse hof van beroep stevig aan de bel. Het was ongehoord: eerst mensen aansporen om met veel subsidie zonnepanelen aan te schaffen, om ze vervolgens extra te belasten met kosten voor eigen opwek. Het Brusselse hof van beroep stelde de eisers in het gelijk en heeft beslist dat huishoudens die een 'nulverbruik' hebben, geen netvergoeding hoeven te betalen.

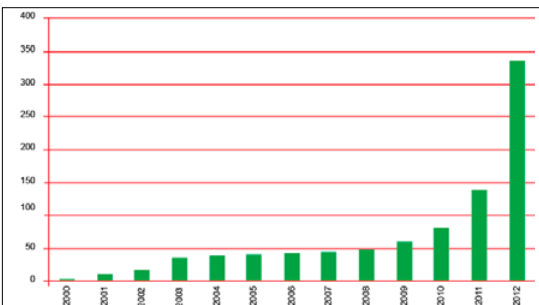
Figuur 4.5: Top 5 van Europese landen. Geïnstalleerd PV-vermogen per hoofd van de bevolking in Wp/hoofd (gegevens: EuroObserv'ER, 2013)



En Nederland?

Nederland kent een sterke en gezonde groei over de afgelopen jaren. De laatste twee jaar won zonnestroom aan populariteit en zijn zonnepanelen in ons straatbeeld meer regel dan uitzondering. Voor Nederlanders geldt misschien meer dan voor de ons omringende landen: eerst zien, dan geloven. Inmiddels zijn ook de Nederlanders overtuigd en zijn we bezig met een enorme opmars.

Figuur 4.6: Ontwikkeling van het opgesteld PV-vermogen in Nederland (gegevens: CBS)



In Nederland zijn een aantal interessante ontwikkelingen gaande. Het opgesteld vermogen is in 2012 meer dan verdubbeld en aangenomen wordt dat dit ook voor 2013 geldt. De sterke prijsdaling van zonnepanelen en de hoge elektriciteitsprijs maken het voor veel consumenten aantrekkelijk om zonnepanelen aan te schaffen.

De voorlopige cijfers van het CBS, gepresenteerd in mei 2014, laten zien dat het opgesteld vermogen in Nederland eind 2013 is gestegen naar 722 megawattpiek (MWp).

Is subsidie bepalend?

Gezien de voorbeelden van Duitsland en Italië, die al jarenlang een beleid hadden waarbij zonnepanelen zwaar gesubsidieerd werden, is dit een terechte vraag. De voorsprong die zij hebben in de opwek van zonnestroom is zeker ontstaan door de subsidies en de gunstige teruglevervoorwaarden, die al werden verstrekt in een tijd dat zonnepanelen bijzonder duur waren en het rendement laag. Er was ook een noodzaak om duurzame energie te promoten, zie het eerder aangehaalde voorbeeld over de weerstand in Duitsland tegen kernenergie. Er moest worden gezocht naar alternatieve energieopwek. In Nederland was de noodzaak minder groot en heeft de Nederlandse overheid voor een ander beleid kunnen kiezen en daar mogen we best blij mee zijn. Hierdoor heeft de Nederlandse zonne-energiemarkt de kans gekregen zich in een gezond tempo te ontwikkelen. Om de Nederlandse consument over de eerste drempel heen te helpen (eerst zien, dan geloven) heeft de overheid via het AgentschapNL voor een bepaalde tijd subsidie verstrekt. Dankzij deze subsidies zijn zonnepanelen in Nederland nu echt ingeburgerd en kan de markt op eigen kracht verder groeien. Zeker nu de prijs per kWh voor zonnestroom lager is dan die van grijze stroom.

Zonnestroomparken in de wereld

Initiatieven en realisatie van grote zonnestroomcentrales in open landschap winnen aan populariteit. Grote, vrij beschikbare gebieden lenen zich hier uitstekend voor. Neem als voorbeeld de Sahara, een onmetelijk groot, onleefbaar gebied met volop zon. Volgens berekeningen zou een oppervlak van 300 bij 300 vierkante kilometer genoeg stroom opleveren om de hele wereld van elektriciteit te voorzien. Niet zo verwonderlijk dat de belangstelling voor dit soort initiatieven groot is. Op dit moment vindt ook onderzoek plaats om in zonnige gebieden zonnestroom op te wekken en deze vervolgens te exporteren naar landen met een lagere zonnepotentie.

Grootste zonnestroompark

Marokko wil toonaangevend zijn bij de productie van hernieuwbare energie en wil uiteindelijk komen tot vijf zonnestroomparken met een totale

productiecapaciteit van 2.000 megawatt (MW). In de Marokkaanse stad Ouarzazate wordt het grootste zonnestroompark ter wereld gebouwd. De zonnepanelen hebben een gezamenlijke capaciteit van 500 MWp (megawattpiek) en kunnen 1,5 miljoen inwoners voorzien van energie. Het project wordt in fases gerealiseerd. In de eerste fase wordt een capaciteit van 160 MWp gerealiseerd, die in 2015 gebruikt kan worden. De verwachting is dat het project in 2020 wordt afgerond. De totale kosten zijn geraamd op 9 miljard dollar.

Tabel 5.1: Top 5 zonnestroomparken (2013)

1. Oekraïne	Perovo	100 MWp
2. Canada	Sarnia	97 MWp
3. Duitsland	Brandenburg Briest	92 MWp
4. Duitsland	Solarpark Finow Tower	85 MWp
5. Italië	Montalto di Castro	84 MWp



Figuur 4.7:
Zonnepark
(© Fotimmz
- Fotolia.
com)

Succes in kinderschoenen

Ook voor de opwek van elektriciteit door zonnestroomparken geldt dat opslag en transport van essentieel belang zijn. Het is mooi dat ongebruikt landschap ingezet kan worden voor de opwek van energie. Het plaatje is echter pas compleet als we ook over de technologische middelen beschikken om deze stroom te transporteren of op te slaan voor later gebruik. Zover zijn we nog niet. Gelukkig gaat de ontwikkeling ook op dit gebied door en kost realisatie van grootse zonnestroomparken veel tijd, laten we hopen dat zij elkaar bij het eindpunt treffen.



Tijdens The Solar Future NL (27 mei 2014) laat Michael Sterner, werkzaam als professor energieopslag en hernieuwbare energiesystemen aan de Technische Universiteit in het Duitse Regensburg weten: 'De techniek is er klaar voor, het is nu nog een kwestie van tijd!'

Zonnestroomparken in Nederland

De grond in Nederland is kostbaar en we zijn terecht zuinig op het groen dat Nederland rijk is. Toch heeft Nederland ook enkele zonnestroomparken en zal dit aantal de komende jaren toenemen. Nee, zeker niet zo groot als de eerder beschreven zonnestroomparken in het buitenland, waar zouden we zoveel ruimte vandaan moeten halen? De meeste Nederlandse zonnestroomparken worden gerealiseerd op daken van bedrijven, instellingen en overheidsgebouwen. We hebben weliswaar ons land behoorlijk dicht gebouwd, maar hebben hierdoor ook veel ongebruikt dakoppervlak. Dat kunnen we uitstekend inzetten om onze eigen kleine zonnestroomparken te bouwen.



Figuur 4.8:
Zonnepark
Nederland
Caballero
Fabriek Den
Haag (pro-
ject: Solar
Green Point)

Hoofdstuk 5

Zonnepanelen en duurzaamheid

.....

In dit hoofdstuk:

- ▶ Hoe duurzaam is een zonnepaneel?
 - ▶ Energetische terugverdientijd
 - ▶ Is er genoeg zonnestroom in Nederland?
-

Met een minimale levensduur van 25 jaar mag je stellen dat zonnepanelen duurzaam zijn. Er zijn maar weinig producten die dit evenaren. Wie spreekt over het 'niet' duurzaam zijn van panelen, doelt op de productie ervan – en daar heeft men een punt. Bij de productie van zonnepanelen is 'ook' energie nodig, maar of hiermee het product geclassificeerd mag worden als 'niet' duurzaam?

Hoe duurzaam is een zonnepaneel?

Om antwoord te geven op deze vraag moeten we kijken naar de levenscyclusanalyse, ook wel de 'wieg tot graf-analyse' van het zonnepaneel. Productieproces, transport, installatie, gebruik, levensduur en recycle-mogelijkheden.

Productieproces

Voor het vervaardigen van zonnepanelen is ook energie nodig. De grote productiecentra die MVO (Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen) hoog in het vaandel hebben staan, maken hiervoor gebruik van zonnestroom, opgewekt met eigen panelen. Had je anders verwacht? Ben je accountant, dan maak je vast ook gebruik van je eigen kennis voor je financiële administratie. Er worden ook zeker panelen vervaardigd door gebruik te maken van fossiele brandstoffen. Deze panelen zijn uiteraard minder duurzaam. Kiezen voor duurzaam betekent dus ook weten waar en hoe de panelen zijn vervaardigd.

34 Zonnepanelen voor Dummies

Transport

Eveneens is er energie nodig voor transport. Dit zal vrijwel altijd fossiele energie zijn. De afstand die het paneel moet afleggen tussen het productiecentrum en jouw dak is bepalend voor het verbruik. Er passen heel veel panelen in een vrachtschip en iets minder in een vrachtwagen, maar als we de energiekosten per paneel omrekenen, dan hoeven we ons niet schuldig te voelen over de verbruikte hoeveelheid energie. Is het transport hiermee duurzaam? Het antwoord is een simpel nee. Maar de belasting is beperkt en ook de ontwikkeling op het gebied van duurzaam transport staat natuurlijk niet stil.

Installatie en gebruik

Hoe meer elektrische energie zonnepanelen opwekken, hoe duurzamer ze zijn. Factoren die hierop van invloed zijn: de plaatsing van de zonnestroominstallatie, de hellingshoek, de oriëntatie en het totale vermogen van de panelen. Hoe meer zonnestroom de installatie kan opwekken, hoe intensiever het gebruik en hoe duurzamer de installatie is.



Figuur 5.1:
Er valt dagelijks geld op je dak

Levensduur

Voor kwalitatief goede zonnepanelen geldt een minimale levensduur van 25 jaar. Hoe langer het zonnepaneel meegaat met een goed rendement, hoe duurzamer het paneel wordt. Het kiezen voor kwaliteit is dus belangrijk. Kwalitatief goede panelen (A-merken) zijn uitgebreid getest en zijn voorzien van vermogensgarantie. Hiermee ben je niet alleen verzekerd van een optimale opbrengst door de jaren heen, maar verklein je ook de kans dat gedurende de levensduur één of meerdere panelen vervangen moet(en) worden, iets wat een hoop gedoe geeft.

A-merken

We zouden je hier graag een lijst met A-merken tonen. De markt is echter voortdurend in beweging, waardoor de lijst waarschijnlijk niet meer actueel is als je deze leest. Wel geven we je graag een aantal tips.

A-merken:

- ✓ zijn veelal geproduceerd door productiecentra die een jarenlange ervaring hebben;
- ✓ zijn open over testresultaten, die je veelal op de website van de producent kunt nalezen;

- ✓ hebben een gedegen (vermogens) garantie;
- ✓ hebben MVO hoog in het vaandel staan;
- ✓ laten hun producten certificeren door onder meer TÜV en KEMA.

Natuurlijk kun je kijken naar de beoordeling van het type of merk paneel. Deze beoordelingen worden regelmatig op het internet gepubliceerd.

Recyclen

Op dit moment zijn er nog niet veel panelen aan het einde van hun levensduur, maar de resultaten voor recycling zijn zonnig. Maar liefst 90% van de zonnepanelen is voor hergebruik geschikt. Bij het vervaardigen van zonnepanelen uit gerecycled materiaal is zelfs 70% minder energie nodig!



De levenscyclusanalyse laat zien dat zonnepanelen weliswaar energie verbruiken, maar dat zij van 'wieg tot graf' ook als duurzaam aangemerkt kunnen worden en dat stemt positief!

Energetische terugverdientijd

Met energetische terugverdientijd doelen we op de tijd die nodig is om de verbruikte energie bij productie terug te verdienen met de opwek van het paneel. De berekeningen hiervoor zijn complex. In 1997 toonde onderzoek aan dat de energetische terugverdientijd in Nederland gemiddeld 4 tot 6 jaar was. Voor de huidige generatie panelen geldt dat de energetische terugverdientijd nu al onder de 2 jaar ligt. Als we voor het gemak uitgaan van een levensduur van 30 jaar, dan produceert een zonnepaneel meer dan 15 maal de energie die nodig is om het te produceren. Ook hier geldt: hoe meer licht het zonnepaneel kan omzetten in elektrische energie, hoe hoger het energetisch rendement van het zonnepaneel.

Werken zonnepanelen alleen bij zonlicht?

Nee, zonnepanelen produceren ook wanneer de zon niet schijnt. Lichtpanelen zou een betere benaming geweest zijn. De gevoeligheidsgraad van

Hoofdstuk 6

Zonnepanelen voor je huis

In dit hoofdstuk:

- ▶ Waaruit bestaat een zonnestroominstallatie?
- ▶ Wat past er op je dak?
- ▶ Veiligheid
- ▶ Koop- en huurwoning
- ▶ Dag van installatie

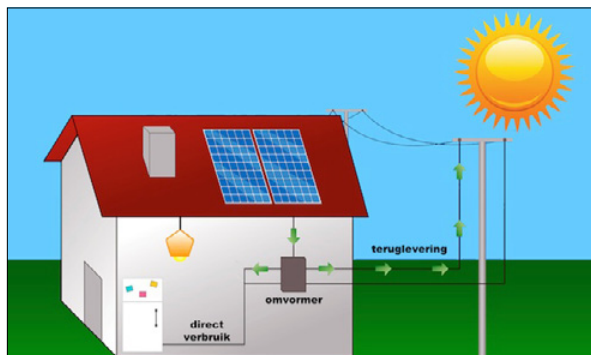
Een zonnestroominstallatie, ook wel PV-installatie (PV = fotovoltaïsch) genoemd, bestaat uit een aantal onderdelen. In dit hoofdstuk bespreken we de belangrijkste onderdelen. Wist je bijvoorbeeld dat de omvormer het hart van de installatie is? Dat zelfs een beetje schaduw de opbrengst van de totale installatie sterk beïnvloedt? Dat zonnestroominstallaties er op het oog hetzelfde uitzien maar dat zeker niet zijn?

Waaruit bestaat een zonnestroominstallatie?

Een zonnestroominstallatie bestaat uit een drietal belangrijke onderdelen:

- ✔ Zonnepanelen
- ✔ Omvormer
- ✔ Dakconstructie

Figuur 6.1:
Zonnestroominstallatie
(© Designer_Andrea - Fotolia.com)



38 Zonnepanelen voor Dummies

Het zonnepaneel

Het zonnepaneel is het meest zichtbare onderdeel van de installatie. Dit is een vlakke glasplaat met zonnecellen die zonlicht kunnen omzetten in elektrische energie. Waren de eerste zonnepanelen blauw van kleur, nu kun je ook kiezen voor zwarte panelen, die een andere uitstraling aan de woning geven. Zijn alle zonnepanelen behalve de kleur hetzelfde? Nee, zeker niet!

Vermogen

Het vermogen van zonnepanelen drukken we uit in wattpiek (Wp) en is bepalend voor de te behalen stroomopbrengst. Hoe meer wattpiek (Wp), hoe meer energie er kan worden opgewekt. Het reguliere aanbod op dit moment varieert van 245 tot 285 Wp. Bij beperkte ruimte op het dak, waar weinig panelen kunnen worden geplaatst, is het kiezen voor panelen met een hoog rendement een slimme keuze.



Heb je een offerte voor een zonnestroominstallatie ontvangen met een wel zeer lage prijs? Controleer het aangeboden vermogen (wattpiek) van de panelen, zodat je zeker weet dat je een optimaal rendement kunt behalen.

Kwaliteit

Zonnepanelen hebben een levensduur van minimaal 25 jaar. Voorwaarde is wel dat de panelen van goede kwaliteit zijn. Kiezen voor kwaliteit is dus kiezen voor A-merken. Zonnepanelen van A-merken worden uitgebreid getest en onderworpen aan verschillende kwaliteitscontroles voordat zij hun plaats innemen op je dak. Naast de garantie van 10 jaar wordt ook een vermogensgarantie van 25 jaar afgegeven.



Vraag de leverancier hoe hij de kwaliteit van de panelen heeft gecontroleerd. Alleen de juiste certificaten is niet voldoende om van een kwaliteitspaneel te spreken. Een certificaat is vergelijkbaar met een rijbewijs. Een rijbewijs vertelt je niets over iemands rijgedrag. Zo is het ook met een producent van een gecertificeerd paneel.



Zonnepanelen zijn in serie geschakeld. Eén slecht werkend of defect paneel beïnvloedt de opbrengst van de gehele installatie.

Het hart van de installatie: de omvormer

De omvormer (ook wel inverter genoemd) is het hart van de zonnestroominstallatie. De gelijkstroom opgewekt door de zonnepanelen wordt door de omvormer omgezet in wisselstroom, die nodig is voor elektrische apparaten. Dit is niet de juiste plaats om de werking tot in detail uit te leggen, maar wel om het belang van de keuze voor de meest geschikte omvormer te benadrukken. De omvormer wordt meestal geplaatst in dezelfde ruimte als de CV-ketel, in enkele gevallen wordt in overleg gekozen voor een andere locatie.

Is kwaliteit nu echt zo belangrijk?

De panelen zien er allemaal hetzelfde uit en de verschillende aanbieders beloven allemaal een goede garantie. Toegegeven, de panelen zijn maar moeilijk van elkaar te onderscheiden en toch kunnen de verschillen enorm zijn. De panelen liggen voor een periode van minimaal 25 jaar op je dak. Het laatste wat je wilt is dat je één of meerdere panelen binnen deze periode moet vervangen. Het geeft een hoop gedoe, verlies van opbrengst, kleurverschil en wie gaat hiervoor het dak op? Gelukkig heb je bij installatie garantie gekregen, maar hoe weet je zeker dat de leverancier of installateur deze garantie, na bijvoorbeeld 13 jaar, nog kan verlenen? Wat als deze bedrijven op het moment dat je ze nodig hebt niet meer bestaan? Dit risico wil je zoveel mogelijk beperken. De kwaliteit van de

zonnepanelen is daarom belangrijk. Kies voor een betrouwbare en ervaren leverancier van A-merken. Panelen van deze fabrikanten zijn zowel na productie als vóór installatie uitgebreid getest, onderworpen aan belangrijke duurproeven en voorzien van een certificaat. De kans op een defect of schade wordt hiermee geminimaliseerd. Ook bij de keuze van je installateur is zorgvuldigheid geboden. Heeft hij voldoende ervaring, welke garanties kan hij je geven en welke garantieafspraken zijn gemaakt met de leverancier van de zonnepanelen als het bedrijf onverhoopt stopt? De keuze van de juiste zonnestroominstallatie voor je woning mag niet alleen gebaseerd zijn op de prijs. Ook hiervoor geldt: 'goedkoop is duurkoop'. Je maakt tenslotte een keuze voor 25 jaar!



Het is bijna onmogelijk om een installateur bereid te vinden om service te verlenen op een installatie die hij niet zelf heeft geleverd. Vergewis je ervan dat de kwaliteit van je installatie optimaal is en dat de installateur en leverancier de garantieverplichtingen ook echt kunnen nakomen.



Figuur 6.2:
Voorbeeld
van een
omvormer
(bron: SMA)

De omvormer bewaakt en controleert de zonnepanelen, optimaliseert de prestaties en verzamelt gegevens over het functioneren. De keuze van de omvormer is maatwerk en dient precies te zijn afgestemd op de installatie. Bij de juiste keuze voor de omvormer kijk je onder meer naar:

- ✓ Het aantal zonnepanelen en het totale vermogen
- ✓ De oriëntatie en hellingshoek van de panelen

40 Zonnepanelen voor Dummies

- ✓ Het aantal zonuren
- ✓ De verwachte opbrengst

Aan de hand van deze gegevens wordt uit het aanbod van meer dan 150 omvormers de meest geschikte gekozen. Zou gekozen worden voor een omvormer die niet is afgestemd op de zonnestroominstallatie, dan is de kans groot dat de maximale stroomopbrengst niet wordt gehaald. Bij gelijkende woningen met hetzelfde aantal panelen kan voor een andere omvormer worden gekozen. Een klein verschil in oriëntatie van de woning kan al het verschil maken.

Bevestiging op het dak

Voor de montage van de zonnepanelen op het dak wordt veelal gebruik gemaakt van een aluminium onderconstructie. De kwaliteit en productgarantie zijn hierbij belangrijk, tenslotte moet de constructie de zonnepanelen voor een periode van minimaal 25 jaar dragen.

Schuine daken

Elk dak is anders: niet alleen de hellingshoek, maar ook de dakbedekking kan verschillen. Gelukkig is er voor elk dak een passende constructie voor handen en kan zelfs met flexibele onderconstructies het systeem ter plaatse worden aangepast aan het dak. Maatwerk dus.

Figuur 6.3:
Voorbeeld
ondercon-
structie:
Pitched Roof
Clamp (bron:
Van der Valk
Solar Sys-
tems B.V.)



Bij schuine daken is de hellingshoek van het dak bepalend voor de hellingshoek van de te installeren zonnepanelen. Wettelijk is bepaald dat hiervan niet mag worden afgeweken.

Platte daken

Voor het oog het gemakkelijkste dak. Dat is ook wel een beetje waar, maar de positionering van de zonnepanelen op een plat dak moet wel zorgvuldig gebeuren, om slagschaduw van de panelen zelf te voorkomen.

De zonnepanelen worden met behulp van een aluminium constructie op het dak geplaatst. De hellingshoek van de constructie kan naar wens worden ingesteld. Als laatste stap wordt de constructie verzwaard met

ballast, bijvoorbeeld stoeptegels of grindzakken, zodat ook bij storm de constructie gegarandeerd op zijn plaats blijft staan. Een handig hulpmiddel bij het optimaal benutten van het platte dakoppervlak is een speciaal computerprogramma waarmee de leverancier de zonnepanelen kan intekenen. Afhankelijk van de stand van de zon, die verschilt van maand tot maand, kan er slagschaduw ontstaan door de panelen zelf, die de stroomopbrengst negatief beïnvloedt. Met het programma worden de panelen zo ingetekend dat een optimale opbrengst kan worden behaald.



De schade door een losgeschoten zonnepaneel met een gewicht van 15 tot 25 kilo is niet te overzien. Belangrijk dat de installateur alleen de beste materialen gebruikt en ruime ervaring heeft.



Figuur 6.4:
Stormschade veroorzaakt door ondeugdelijke installatie

Oost-West opstelling

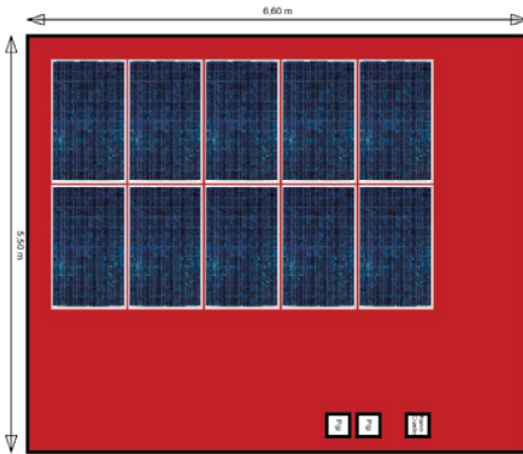
Als je rekening houdt met slagschaduw, kan het aantal te plaatsen zonnepanelen op een plat dak behoorlijk tegenvallen. Door te kiezen voor een Oost-West opstelling win je ruimte en kun je met hetzelfde oppervlak meer stroom opwekken. De rijen worden aaneengesloten geplaatst: één rij gericht op het oosten, de andere op het westen. Het heeft wat weg van de daken van de glastuinbouw. Door deze slimme opstelling ‘vangt’ het systeem de hele dag door zonlicht en neemt de stroomopbrengst per vierkante meter aanzienlijk toe.

Figuur 6.5:
Voorbeeld van een Oost-West opstelling: Flat Roof East West (bron: Van der Valk Solar Systems B.V.)



Wat past er op je dak?

Het elektriciteitsverbruik van een gemiddeld huishouden (2,3 personen) is 3.250 kilowattuur (kWh). Met 10 zonnepanelen, bij een vermogen van 270 wattpiek, kan circa 70% van de stroombehoefte zelf worden opgewekt. Gemiddeld bestaat een zonnestroominstallatie uit 10 tot 15 panelen. Hoeveel panelen op een woning passen, is afhankelijk van het beschikbare oppervlak, rekening houdend met omgevingsfactoren en slagschaduw. Geadviseerd wordt om de installatie minimaal uit 6 panelen te laten bestaan, zodat de energieopbrengst ook werkelijk een verschil maakt op de energierekening.



Figuur 6.6: Zonnepanelen ingetekend via een computersimulatieprogramma



Op een plat dak kunnen meer zonnepanelen geplaatst worden door te kiezen voor een Oost-West opstelling.

Veiligheid

Eén partij ondeugdelijke zonnepanelen met een gebrekkige elektrische aansluiting was in 2013 verantwoordelijk voor een aantal branden. De berichtgeving in de media heeft begrijpelijkerwijs maar onterecht geleid tot wantrouwen ten opzichte van de veiligheid van zonnestroominstallaties. Wat het risico op brand betreft, verschillen zonnestroominstallaties niet zoveel van andere elektrische installaties. Foute aansluitingen of ondeskundige veranderingen aan het systeem zijn enkele van de belangrijkste oorzaken van brand. De kans hierop wordt verkleind door te kiezen voor een deskundige installateur die minimaal NEN1010 en VCA gecertificeerd is. Installaties die volgens de juiste richtlijnen worden geïnstalleerd, veroorzaken zelden problemen. Een veiligheidsrisico ontstaat pas wanneer op een ondeskundige manier wijzigingen worden aangebracht.



Vergewis je van de deskundigheid van de installateur en controleer of hij beschikt over het VCA-keurmerk.

Onderhoud

Zonnepanelen zijn nagenoeg onderhoudsvrij. De panelen zijn voorzien van een vuilafstotende coating en hebben altijd een hellingshoek, waardoor vuil bij een regenbui gemakkelijk wordt weggespoeld. Mocht je de panelen 1 maal per jaar extra willen reinigen, dan volstaat veelal het afspoelen van de panelen met een tuinslang. Ook kun je gebruik maken van bedrijven die zich hebben gespecialiseerd in het reinigen van zonnepanelen.



Maak bij reiniging nooit gebruik van een hogedrukreiniger; je kunt de panelen dan onherstelbaar beschadigen. Met betrekking tot het technisch onderhoud is het aan te raden om met je leverancier een afspraak te maken dat hij 1 keer in de 4 jaar bij je langskomt voor een inspectie van de bekabeling, panelen en omvormer. Zo ben je ervan verzekerd dat je systeem optimaal blijft presteren.

Koop- en huurwoning

Kiezen voor zonnepanelen als je eigenaar bent van het dak is het eenvoudigst. Maar ook als je een huurwoning bewoont, zijn er mogelijkheden om te kiezen voor zonnestroom. Steeds meer woningcoöperaties zien voordelen om hun huurwoningen te voorzien van zonnepanelen. Bijvoorbeeld dat de stroomopbrengst ten goede komt aan de huurder, die hiervoor op zijn beurt een kleine meerprijs aan huur betaalt. Meer informatie vind je op www.zonnighuren.nl.

De dag van installatie

Afhankelijk van het aantal zonnepanelen vindt de installatie van het systeem meestal in één dag plaats. Direct na installatie wordt de eerste 'eigen' energie opgewekt.

Het installatieteam bestaat veelal uit 3 personen. Terwijl twee installateurs het dak gereed maken en de onderconstructie aanbrengen, zal de andere installateur zich bezig houden met de bekabeling die in en buiten de woning moet worden aangebracht. Tevens wordt de omvormer, het hart van de installatie, geplaatst en klaar gemaakt voor aansluiting op het elektriciteitsnet. Indien nodig wordt een extra groep in de meterkast aangebracht ten behoeve van de zonnestroominstallatie.

Als de onderconstructie op het dak is aangebracht, worden de zonnepanelen zorgvuldig op de constructie geplaatst en stevig vastgezet.

Afhankelijk van de woning worden de zonnepanelen naar boven gebracht met een speciale lift waarover de installateur beschikt. Dit is niet alleen veilig voor de installateur, maar het voorkomt ook beschadiging aan de panelen. Als de installatie is voltooid, volgt de aansluiting op het elektriciteitsnet.



Figuur 6.7:
De panelen worden geïnstalleerd

Elektriciteitsmeter

In sommige gevallen dient de energiemeter in de meterkast vervangen te worden. Niet alle energiemeters zijn geschikt voor teruglevering van zonnestroom. Voorafgaand aan de installatie heeft de leverancier je elektriciteitsmeter beoordeeld en indien nodig een aanvraag voor vervanging ingediend bij de netbeheerder van je regio. De netbeheerder maakt op zijn beurt een afspraak met je om de meter te vervangen.



Figuur 6.8:
Ferraris-meter (draaischijf-meter)

Energieleverancier

Nadat je de trotse eigenaar bent geworden van een zonnestroominstallatie, is het tijd om je netbeheerder te laten weten dat je zelf energie opwekt. Via de website www.energieleveren.nl kun je eenvoudig je installatie aanmelden.

Met deze aanmelding weet je energieleverancier dat je zonnestroom aan het net levert. Dit wordt teruglevering genoemd. Verrekening van de opbrengst en het verbruik (salderen) vindt automatisch plaats. Dit zie je terug op je energierekening.

Hoofdstuk 7

Zonnepanelen financieel

.....

In dit hoofdstuk:

- ▶ Prijsontwikkeling zonnepanelen en installaties
 - ▶ Wat leveren zonnepanelen op?
 - ▶ Dubbel besparen
 - ▶ Garantie
 - ▶ Verzekeringen
 - ▶ Subsidie en andere financiële voordelen
 - ▶ Terugverdientijd
-

Bij de aanschaf van zonnepanelen wordt gesproken over een investering. Opvallend, want als we kiezen voor een nieuwe keuken, een renovatie van de badkamer of een nieuwe auto, dan kijken we naar de aanschafprijs en het plezier dat we eraan zullen beleven. Bij zonnepanelen is het niet anders, behalve dat zij geld opleveren nadat ze zijn geïnstalleerd!

Prijsontwikkeling zonnestroominstallaties

Toen de 'eerste' zonnepanelen hun plaats wisten te veroveren op de Nederlandse daken, waren de kosten zo'n 1.000 euro per paneel! Het is nu gelijk duidelijk waarom investeren in zonnepanelen onlosmakelijk aan elkaar verbonden zijn. Voor een zonnestroominstallatie moest in die tijd diep in de buidel worden getast. Gevolg: er werd naarstig gerekend om de investering af te zetten tegen de terugverdientijd. In die tijd veelal een teleurstellend resultaat; het vermogen van de panelen was vele malen lager dan nu.

Kun je je de eerste computers nog herinneren? Ze waren groot, lelijk en enorm kostbaar. Je maakte indruk als je in het bezit was van zo'n bijzonder apparaat. Ze waren inderdaad bijzonder, want ze hadden, als we daar nu op terugkijken, het geheugen van een doperwt. Het kan snel gaan, in elk huishouden zijn één of meerdere computers tegenwoordig geen uitzondering meer en het geheugen... dat is meer dan indrukwekkend!

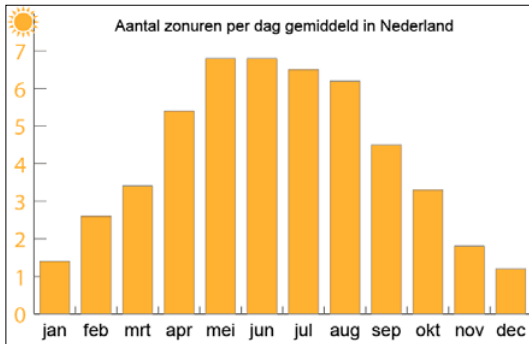
We maken deze vergelijking niet voor niets. De prijzen voor zonnestroominstallaties zijn de afgelopen jaren sterk gedaald en dat maakt de aanschaf van zonnepanelen voor iedereen aantrekkelijk. Niet alleen worden de installaties veel goedkoper, ook het rendement is fors toegenomen.



Soms stellen we ons het volgende gesprek voor: 'Ik heb gisteren nog geïnvesteerd in een nieuwe auto!' Reactie: 'O, wat is de terugverdientijd?' Weinig kans dat je spreekt over een gedane investering als je een auto hebt gekocht. Terwijl het ongetwijfeld om een fors bedrag gaat. Nog minder kans dat je hierna de vraag krijgt wat de terugverdientijd is. Waarschijnlijk is men wel benieuwd naar het merk, het type en het brandstofverbruik.

Wat leveren zonnepanelen op?

Het meest passende antwoord op deze vraag is 'energie', je eigen elektrische energie! Stroom die je voor je eigen gebruik kunt inzetten en die door je energiebedrijf niet in rekening wordt gebracht. Resultaat: een lagere energierekening en onafhankelijkheid van het energiebedrijf.



Figuur 7.1:
Het gemiddelde aantal zonuren per dag in Nederland

Salderen

De salderingsregeling is ingesteld om particulieren die hun eigen zonnestroom produceren, maximaal te laten profiteren van hun eigen opwek. Zonnepanelen leveren ook stroom op wanneer er geen verbruiksbehoefte is. Deze energie wordt direct geleverd aan het net. De salderingsregeling zorgt ervoor dat de teruggeleverde stroom wordt verrekend met je eigen verbruik. Voor elke teruggeleverde kWh ontvang je dezelfde prijs als die je voor een kWh betaalt. Dit geldt ook voor btw en energiebelasting. Het recht op saldering is wettelijk vastgelegd en alle energieleveranciers zijn hiertoe verplicht. Dus betaal je 23 cent inclusief btw en energiebelasting, dan krijg je deze ook als vergoeding voor de door jou geleverde zonnestroom. Sinds 1 juli 2013 kan opgewekte stroom onbeperkt gesaldeerd worden. Voorheen gold een maximale grens van 5.000 kWh per jaar.



Wil je weten wat jouw dak oplevert? Ervaar zonnepanelen op proef met de zonnepanelensimulator en ga naar www.eneco.nl/zonnepanelensimulator.

Salderen en de energiemeter

Als de energiemeter hiervoor geschikt is, meet deze hoeveel stroom er wordt verbruikt en hoeveel zonnestroom er wordt geleverd aan het net. Dit is de basis voor saldering. Bij de oude Ferrarismeter (draaischijfmeter) loopt de meter terug bij levering en wordt de stroom bijna automatisch verrekend. Niet elke energiemeter is geschikt voor teruglevering; soms dient de energiemeter door de netbeheerder te worden vervangen. De leverancier van de zonnestroominstallatie zal hiervoor meestal een verzoek indienen bij je netbeheerder.



Lever je gedurende één jaar meer stroom terug dan je zelf verbruikt, dan ontvang je over het deel dat buiten de verrekening valt een lager tarief. Dit bedrag kan per energieleverancier verschillen.

Dubbel besparen

Door je zonnestroominstallatie te koppelen aan een energiemanagementsysteem, heb je altijd meteen inzicht in de prestaties van je installatie. Het systeem toont real time de stroomopbrengst van de zonnepanelen, maar ook het verbruik binnen je huishouden, hoe klein ook. Uiteraard ben je je bewust van het hoge stroomverbruik van je wasmachine of droger, maar nu kun je ook het piekverbruik waarnemen. Dankzij het inzicht van een energiemanagementsysteem word je onbewust een bewuste verbruiker. Daarmee bespaar je dubbel.



Figuur 7.2:
Voorbeeld van een energiemanagementsysteem

Met één blik op het energiemanagementsysteem kun je ook zien dat ergens in de woning stroom wordt verbruikt, zonder dat je je daarvan bewust bent. We zijn er zeker van dat je in je woning op zoek gaat waar

48 Zonnepanelen voor Dummies

een apparaat of de verlichting is ingeschakeld. Zijn er kinderen aanwezig, dan zullen zij dat graag voor je doen. Denken ze de veroorzaker te hebben gevonden, dan schakelen ze deze uit en roepen ze of je het al kunt zien. Samen energiebewust leven was nog nooit zo gemakkelijk!

Garantie

Met een levensduur van zonnepanelen van ruim 25 jaar wil je de zekerheid dat je aanspraak kunt maken op de garantie als er iets met de installatie aan de hand is, hoe mooi en uitgebreid de geboden garantie ook is. Op het moment dat het onverhoopt nodig is, is het belangrijk dat je leverancier nog bereikbaar is om je garantie te claimen. Mocht het bedrijf niet meer bestaan, wie heeft dan de garantieverplichtingen overgenomen? Met de vele aanbieders op dit moment in de markt, is dit een belangrijk en lastig onderwerp. Ons advies is: wees altijd kritisch als het gaat om de geboden garantie. Vraag de leverancier op welke manier hij de jarenlange garantie kan waarborgen. Gespecialiseerde leveranciers hebben veelal garantieafspraken met een groothandel of fabrikanten. Mocht de leverancier uit de keten vallen, dan zullen de garantieverplichtingen worden overgenomen. Zo ben je er ook in de toekomst van verzekerd dat je aanspraak kunt maken op de garantie.



Wuif de aanbieder je vragen over de garantie weg met 'Eigenlijk heb je geen garantie nodig, ze gaan zelden of nooit stuk' of 'Natuurlijk bestaat ons bedrijf over 15 jaar ook nog'? Dan wil je misschien nog even verder kijken!

Garantie zonnestroominstallatie

De zonnestroominstallatie is opgebouwd uit verschillende onderdelen. Voor alle onderdelen geldt een eigen garantieperiode en niet elke leverancier hanteert dezelfde termijn.

Tabel 7.1: Veel voorkomende garantietermijnen

Zonnepanelen	10 jaar fabrieksgarantie en 25 jaar vermogensgarantie
Omvormer	5-10 jaar fabrieksgarantie
Onderconstructie	20 jaar fabrieksgarantie
Installatie	18-24 maanden

Verzekering

Is het noodzakelijk om een aparte verzekering af te sluiten voor je zonnestroominstallatie? Voor de meeste opstalverzekeringen geldt dat ook de zonnestroominstallatie is meeverzekerd. Neem voor de zekerheid altijd contact op met je verzekeringsmaatschappij en laat hun weten dat je de

Onbereikbare leverancier

Een klant van firma x meldt op 18 februari 2014 het volgende op een klachtenplatform: 'Firma x reageert al sinds weken niet meer op e-mail en is ook telefonisch niet meer bereikbaar. Vreselijk lastig als je een probleem hebt met de installatie die dit bedrijf heeft geleverd en waarvoor ze vanwege de garantie nog een zorgverplichting hebben. Firma x laat haar klanten dus behoorlijk in de steek.'

De firma x blijkt failliet te zijn. Tijdens een faillissement valt het bedrijf onder de curator en heeft de eigenaar niet meer de gelegenheid om zijn klanten te informeren of lopende zaken af te handelen. Ondanks de goede intenties van de eigenaar blijft het ook heel lastig om een ander bedrijf te vinden dat de service aan zijn voormalige klanten wil overnemen.

woning hebt uitgebreid met een zonnestroominstallatie. Mogelijk dient hiervoor de polis te worden aangepast.

Uitgebreide dekking

Je kunt er ook voor kiezen om een aparte verzekering af te sluiten voor je zonnestroominstallatie. Een aantal verzekeraars biedt voor zonnepanelen een speciale polis met een uitgebreide dekking waarbij onheil van buitenaf ook volledig is gedekt en zelfs eventuele reparatiekosten binnen de verzekering vallen. Je bent dan verzekerd tegen:

- ✔ Diefstal (ook zonder braakschade)
- ✔ Vandalisme, hagelschade, bliksem, overspanning en brand
- ✔ Reparatiekosten (arbeid en transport)
- ✔ Allrisk dekking voor installaties tot een maximale waarde

Subsidie en andere financiële voordelen

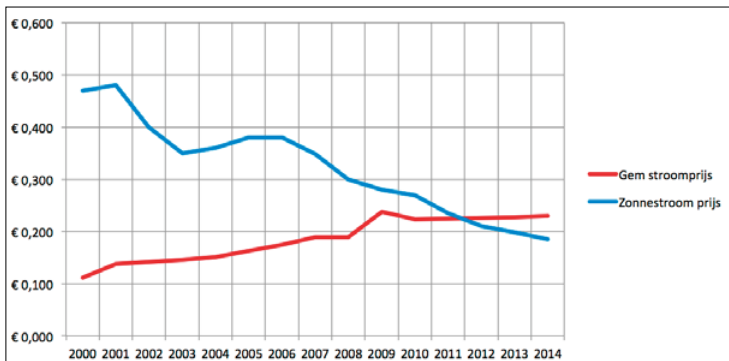
De overheid heeft een aantal jaren subsidie beschikbaar gesteld bij de aanschaf van zonnepanelen. Destijds was de aanschaf van een installatie een kostbare investering. Door de grote vraag naar zonnepanelen en de dalende productiekosten is de aanschafprijs met gemiddeld 47% gedaald. De zonnestroommarkt is in rap tempo volwassen geworden en subsidie is niet meer nodig. Zo is stroom van je eigen zonnepanelen inmiddels goedkoper dan stroom uit het openbare net.



In enkele Nederlandse gemeenten is – in het kader van duurzame gemeentelijke initiatieven – soms nog een subsidieregeling van kracht. Je gemeente kan je hierover informeren. De online energiesubsidiewijzer laat je zien of er in jouw gemeente nog initiatieven zijn. Ook weten of er subsidiemogelijkheden zijn in jouw woonplaats? Ga naar www.eneco.nl/zonnepanelen/#subsidie.

50 Zonnepanelen voor Dummies

Figuur 7.3:
Stroomprijs-
ontwikkeling
van 2000 tot
2014



Extra financiële voordelen

Op 1 maart 2013 werd voor herstel- en renovatiewerkzaamheden het btw-tarief verlaagd van 21 naar 6 procent. Dit geldt ook voor de montagekosten van zonnepanelen. Van deze 6%-regeling kan tot en met eind 2014 gebruik worden gemaakt.

Sinds 20 juni 2013 is het mogelijk om de betaalde btw op de aanschaf en montage van de zonnestroominstallatie terug te vragen bij de belastingdienst. Om hiervoor in aanmerking te komen, meld je je aan als btw-ondernemer. Na goedkeuring door de belastingdienst ben je officieel energieleverancier geworden en kun je een aanvraag doen voor teruggave van de btw. Je ondernemerschap kent ook een aantal plichten. Zo moet je btw betalen over de energie die je teruglevert aan het net.

Kiezen voor het ondernemerschap en energieleverancier worden is financieel aantrekkelijk, maar echt gemakkelijk is het niet – ook al doet de belastingdienst zijn best. Er zijn diverse bedrijven gespecialiseerd in dit proces en zij kunnen je hierbij behulpzaam zijn. Ook zijn er verschillende leveranciers die tegen een vergoeding alles voor je regelen.



TIP

Voor de te betalen btw kun je veelal gebruik maken van de 'kleine ondernemersregeling', waardoor je geen btw in rekening gebracht krijgt.



BELANGRIJK

Om in aanmerking te komen voor de btw-teruggave, dient de factuur van de zonnestroominstallatie ook op naam van de aangemelde btw-ondernemer te staan.

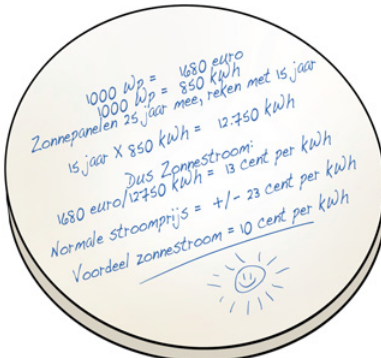
Terugverdientijd

Zonnepanelen en terugverdientijd zijn op de een of andere manier aan elkaar verbonden en ook dat is best bijzonder. Hoe vaak komt het voor dat je een grotere aankoop doet en je je afvraagt wat de terugverdientijd is? Niet als je een woning koopt, al hoop je dat deze na verloop van tijd in waarde zal stijgen. Waarschijnlijk ook niet bij de aanschaf van een

nieuwe auto. Deze stijgt niet in waarde, maar je schrijft er – zeker in de eerste jaren – stevig op af. Hoe bijzonder zijn dan zonnepanelen: de kosten zijn vele malen lager, ze hebben een levensduur van minimaal 25 jaar en in die tijd leveren ze geld op! Misschien komt het omdat de markt nog redelijk nieuw is en zonnepanelen een aantal jaren geleden flink duurder waren. Feit is dat zonnepanelen en terugverdientijd nog steeds onterecht met elkaar verbonden zijn. We spreken dan ook liever over rendement. Zoals je eerder hebt kunnen lezen, is het rendement vele malen hoger dan de rente die je ontvangt op een spaarrekening. Nu je je niet hoeft af te vragen hoe het zit met de terugverdientijd is de keuze voor zonnepanelen niet meer zo moeilijk. Voor zonnepanelen geldt een gemiddeld rendement van 15 tot 18% over een periode van ruim 25 jaar en vanaf dag één na installatie bespaar je fors op je energiekosten.



Figuur 7.4:
Een goed gesprek!



Figuur 7.5:
Een zonnige uitkomst!

Hoofdstuk 8

Ontwikkeling van de energiemarkt

.....

In dit hoofdstuk:

- ▶ Energie zelf produceren
 - ▶ Van centraal naar decentraal
 - ▶ Toekomstige energieproductie
 - ▶ Energie produceren voor elkaar
-

We zijn ons het afgelopen decennium steeds bewuster geworden van ons energieverbruik. De kostprijs van energie nam sterk toe. Bovendien kwamen we tot het besef dat onze fossiele brandstoffen niet onuitputtelijk zijn en dat we met onze steeds groter wordende behoefte aan energie schade toebrengen aan het milieu. Je kunt stellen dat we na jaren van onbewust verbruik energiebewust zijn geworden en dat is een goede ontwikkeling!

Energie zelf produceren

Stijgende energiekosten, belasting van het milieu door gebruik van fossiele brandstoffen en het niet meer afhankelijk willen zijn van de energieleverancier zijn redenen om te kiezen voor het zelf opwekken van zonnestroom.

Afhankelijk van het beschikbare dakoppervlak, de oriëntatie en de hellingshoek kan met 10 zonnepanelen veelal meer dan de helft van de eigen stroombehoefte worden opgewekt. Kiezen voor zonnestroom is een keuze die je 'zelf' maakt: je bent niet afhankelijk van gezamenlijke initiatieven en je hoeft meestal geen vergunning aan te vragen. Vanaf dag één na installatie maak je gebruik van eigen zonnestroom en bespaar je fors op je energiekosten. Onderzoek heeft uitgewezen dat mensen die hun eigen energie opwekken automatisch ook meer energie besparen!

Van centraal naar decentraal

In het begin van dit hoofdstuk gaven we al aan dat energie lange tijd iets was waarover we nooit nadachten. Het was er gewoon! Je energieleverancier was geen keuze, maar werd bepaald door de plaats waar je woonde. We hadden veelal geen idee wat een kWh was en wat je ervoor moest betalen. Dit veranderde, weliswaar langzaam, toen op 1 juli 2004 de energiemarkt werd vrijgegeven om de concurrentie tussen energieleveranciers te bevorderen. Vanaf dat moment konden we ons vrij bewegen en zelf kiezen voor een passende energiemaatschappij. We konden bijvoorbeeld kiezen voor grijze of groene stroom. We werden ons langzaam bewust van de prijs en het feit dat ons energieverbruik nadelige gevolgen heeft voor het milieu.

De afgelopen jaren zijn we steeds kritischer gaan kijken naar ons energieverbruik. We zijn onze huizen beter gaan isoleren, hebben gloeilampen vervangen door spaarlampen en kopen bij voorkeur alleen nog elektrische apparatuur met een aantrekkelijk energielabel. Daar is nog een volgende stap bij gekomen: het voorzien in de eigen energiebehoefte door middel van zonnepanelen. We zijn nu in de gelegenheid om onze eigen elektrische energie lokaal op te wekken. We worden steeds meer zelfvoorzienend en dat past uitstekend in het huidige tijdsbeeld, waarbij – naast eigen stroomopwek – ook op andere gebieden steeds meer verschuivingen plaatsvinden van centraal naar decentraal. Zo zal ook in de toekomst steeds meer energie lokaal worden opgeslagen voor later gebruik.

Amsterdam ArenA

Een mooi voorbeeld van decentrale opwek is het 7.000 vierkante meter grote stadiondak van de Amsterdam ArenA. In het voorjaar van 2014 werd het dak voorzien van 4.200 zonnepanelen. Dat is goed

voor een stroomopbrengst van 930.000 kilowattuur per jaar. Amsterdam ArenA heeft hiermee op dit moment het grootste zonnedak van onze hoofdstad.



Figuur 8.1:
Amsterdam
ArenA (cre-
dits: Jorrit
Lousberg)

Toekomstige energieproductie

Hoe ziet onze toekomstige energieproductie eruit? Partijen die zich daarmee bezig houden, hebben niet allemaal dezelfde mening. Het is dus een beetje koffiedik kijken. Wel is duidelijk dat de fossiele brandstoffen niet onuitputtelijk zijn en we het milieu moeten ontzien. Willen we in de toekomst onbezorgd energie blijven gebruiken, dan zullen we dat duurzaam moeten opwekken. De Nederlandse overheid wil dat in 2023 16 procent van de energiebehoefte wordt opgewekt uit hernieuwbare bronnen, te weten wind- en zonne-energie. Organisatie Urgenda legt de lat vele malen hoger en wil dat Nederland al in 2030 volledig draait op duurzame energie. Zij stellen dat Nederland in 2030 voor bijna 25.000 megawatt (MW) aan windmolens moet hebben gebouwd. Dat betekent werk voor ruim 5.000 windmolens. Urgenda geeft ook aan dat zij hebben berekend dat er nog 24.800 megawattpiek (MWp) aan zonnepanelen moet worden geplaatst. (bron: www.trouw.nl, 14 maart 2014)

Tussen de plannen van de Nederlandse overheid en de doelstelling van Urgenda zit nog een wereld van verschil. Een ding is zeker, we kunnen niet meer om hernieuwbare energie heen. We hebben geen directe invloed op het aantal te plaatsen windmolens, onze achtertuin is daar veelal niet geschikt voor, maar we kunnen wel kiezen voor zonnestroom en daarmee onze bijdrage leveren aan een beter milieu en tegelijk besparen op onze energiekosten!



Urgenda is een actie-organisatie voor duurzaamheid en innovatie. Zij wil Nederland, samen met bedrijven, overheden, maatschappelijke organisaties en particulieren, sneller duurzaam maken. Zie ook www.urgenda.nl.

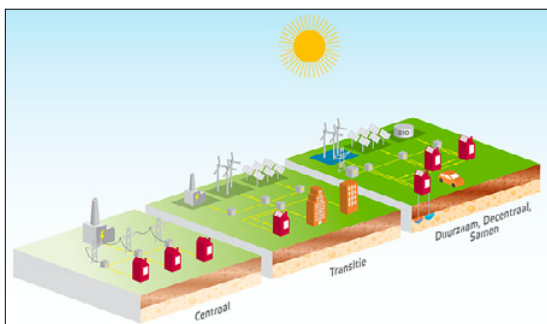
Energie produceren voor elkaar

Als we naar de toekomst in 2030 kijken, dan zal er in het huidige energielandschap veel zijn veranderd. De energievoorziening zal verschoven zijn van centraal naar decentraal en elk huishouden maakt gebruik van wind- en zonne-energie.

De verhoudingen tussen energiebedrijven en huishoudens zal veranderen. Het energiebedrijf is dan niet alleen meer leverancier, maar ook afnemer geworden van lokaal opgewekte stroom. Huishoudens worden onderling met elkaar verbonden via een slim elektriciteitsnet. Hierdoor worden zij zelfstandig producerende energie-eenheden en kunnen zij onderling energie uitwisselen.

Onze elektrische auto's zullen een belangrijke rol spelen in de opslag van energie. Energie opgewekt door het huis die niet wordt verbruikt, wordt gebruikt voor het opladen van de auto. Is er binnen het huishouden een tekort aan energie, dan kan de auto deze energie weer terugleveren. Daarnaast zal het aantal slimme huishoudelijke apparaten groeien. Denk bijvoorbeeld aan wasmachines die zelf inschakelen op het moment dat energie het voordeligst is of een thermostaat die via een handige app op

je smartphone kan 'zien' dat je onderweg bent naar huis en alvast inschakelt.



Figuur 8.2:
Samen met
elkaar

Het is nog niet zover, maar we zijn op de goede weg. We wekken steeds meer onze eigen energie op, leven steeds energiebewuster, houden rekening met het milieu en doen steeds meer samen, op lokaal niveau.

Samen onder één dak zonne-energie opwekken

Lange tijd was het voor bewoners die samen één dak delen (VvE's) niet mogelijk om gezamenlijk zonnestroom op te wekken en hiermee te besparen op de individuele energierekening. Jammer, want daken van appartementencomplexen zijn vaak uitermate geschikt voor het plaatsen van een zonnestroominstallatie.

Door de overheid werd bepaald dat alleen stroom opgewekt achter de eigen voordeur in aanmerking komt voor saldering, waarbij de opgewekte zonnestroom kan worden verrekend met het verbruik. Voor appartementbewoners zou in dit geval gelden dat zij ieder een eigen

stroomkabel vanaf de panelen naar hun eigen woning zouden moeten laten lopen. Praktisch onmogelijk.

Dankzij onder andere zonnestroomverdelers Herman is het nu ook voor bewoners die samen één dak delen mogelijk om de opbrengst van de gezamenlijk opgewekte zonnestroom eerlijk te verdelen en te verrekenen.

Herman verdeelt de stroomopbrengst van de zonnepanelen fysiek naar de meters van de bewoners. De populariteit van de stroomverdeler groeit gestaag bij Verenigingen van Eigenaren (VvE's). Daarnaast zien steeds meer woningcorporaties Herman ook als de oplossing.

Hoofdstuk 9

Kiezen voor zonnepanelen

.....

In dit hoofdstuk:

- ▶ Nu plaatsen of nog even wachten?
 - ▶ Een offerte beoordelen
 - ▶ Het vinden van de juiste leverancier
 - ▶ Hoe beoordeel je de kwaliteit van de installatie?
-

In voorgaande hoofdstukken hebben we gekeken naar de verschuiving van energie uit fossiele brandstoffen naar duurzame energie. Initiatieven om duurzaam energie op te wekken groeien, zowel op centraal als individueel niveau. Dat is ook nodig, willen we in de toekomst nog kunnen voldoen aan onze energiebehoefte. Fossiele brandstoffen raken uitgeput en we willen het milieu niet langer onnodig schade toebrengen. Zelf energieproducent worden is dan een logische keuze. Daar het plaatsen van een windmolen in de tuin veelal geen optie is, ligt de keuze voor zonnepanelen voor de hand.

Nu plaatsen of nog even wachten?

Door de snelle ontwikkelingen van de afgelopen jaren, het toegenomen vermogen van de panelen en de sterk dalende prijzen, kun je denken dat deze trends zich nog verder gaan doorzetten. Voor elke technologie geldt dat deze zich doorontwikkelt, bij aanvang in grote sprongen, daarna in kleine stapjes. Eerder hebben we al de vergelijking gemaakt met computers en ook hier zijn deze een prima voorbeeld. Jaren geleden waren er heel wat mensen die de aanschaf van een computer uitstelden, omdat er ergens melding werd gemaakt van een nieuwe ontwikkeling. Vandaag gekocht, zou morgen verouderd zijn. Hadden zij hieraan vastgehouden, dan zouden ze nog steeds niet in het bezit zijn geweest van een computer. De ontwikkeling ging immers door, echter wel in kleine stapjes, die geen zichtbaar verschil meer maakten in het gemak dat een computer biedt. De ontwikkeling op het gebied van zonne-energie staat zeker niet stil. De grootste sprongen zijn echter gemaakt, nu volgen de kleine stapjes. Zou je alle stapjes over de komende 10 jaar bij elkaar optellen, dan zouden we een wezenlijk verschil zien. Is dat een reden om nog 10 jaar te wachten? Een simpel nee volstaat. In deze 10 jaar zouden zonnestrallen nutteloos op het dak zijn gevallen, had de energierekening gehalveerd of zelfs nihil kunnen zijn, zouden fossiele brandstoffen verder zijn uitge-

put, zou de CO₂-uitstoot zijn toegenomen en zou het milieu onnodig zijn belast.

Maak ik het verschil door te kiezen voor zonnepanelen? Nee, een enkel dak maakt niet het verschil, maar alle zonnige daken in Nederland bij elkaar opgeteld kunnen wel degelijk het verschil maken. Samen met elkaar!

Hoe beoordeel ik een offerte?

Het vergelijken van verschillende offertes kan lastig zijn. Ook al zijn de offertes uit dezelfde componenten opgebouwd en lijken ze op het oog hetzelfde, het verschil in kwaliteit en rendement kan groot zijn.

Zoals eerder aangegeven, is elk dak uniek. Alleen de maatwerkoffertes, die zijn gemaakt aan de hand van jouw wensen en de kenmerken van je dak, verdienen je aandacht. Hierin wordt de best passende zonnestroom-installatie voor je woning aangeboden. Een maatwerkofferte bevat een aantal onderdelen waarop je de installatie kunt beoordelen.

- ✔ Aantal panelen en het totale vermogen in wattpiek
- ✔ Aangeboden omvormer
- ✔ Geadviseerde onderconstructie
- ✔ Garantieperiode (voor alle onderdelen)
- ✔ Stroomopbrengst per jaar
- ✔ Financieel rendement over 25 jaar
- ✔ Kwaliteitscontroles en certificaten op panelen, onderconstructie en installatie

Nog 3 extra controlevragen:

- ✔ Hoe is de invloed van schaduw gecontroleerd?
- ✔ Hoe is de producent van de panelen gecontroleerd? (een certificaat is niet altijd een garantie)
- ✔ Hoe worden de werkzaamheden van de installateur gecontroleerd?

Figuur 9.1:
Alles gecontroleerd?



Panelen en wattpiek vermogen

Het vermogen van panelen die op dit moment worden aangeboden, zal uiteenlopen van 195 tot 310 wattpiek (Wp). Het totale vermogen van de panelen is mede bepalend voor de prijs van de offerte en het te behalen rendement. Er is niet direct een goed of slecht aan te duiden. Bij een royaal dakoppervlak kan het aantrekkelijk zijn om te kiezen voor panelen met een lager vermogen. Omgekeerd geldt ook: bij een beperkt oppervlak valt de keuze op panelen met een hoog rendement. Hieruit blijkt maar weer dat de keuze voor de panelen maatwerk is. Belangrijk is om te kijken naar de geboden kwaliteit en garantie van de panelen. Zonnepanelen van een A-merk zijn panelen die zijn gefabriceerd door producenten die veelal aan de wieg stonden van de ontwikkeling van de zonnestroommarkt. Zij produceren met ervaring en hebben de kennis en kunde om steeds de laatste technologieën in hun zonnepanelen toe te passen. Als de zonnepanelen na een strenge eindcontrole de fabriek verlaten, kan de producent vol vertrouwen 25 jaar vermogensgarantie op zijn panelen afgeven.

Omvormer

Het hart van de installatie. De omvormer bepaalt hoeveel stroom, opgewekt door de zonnepanelen, wordt omgezet in bruikbare elektriciteit (van gelijkstroom naar wisselstroom). We hadden je hier graag een pasklaar advies gegeven voor de beoordeling van omvormers. Helaas is dit niet voorhanden omdat de keuze voor de omvormer 'echt' maatwerk is en passend moet zijn bij het vermogen en het te behalen rendement van de panelen. We kunnen je slechts aanraden om de geadviseerde omvormer kritisch te bekijken en de leverancier uit te laten leggen waarom voor het betreffende type is gekozen. Uiteraard geldt ook hier dat het raadzaam is om in ieder geval te kiezen voor een A-merk.

Onderconstructie

De onderconstructie gaat de zonnepanelen dragen voor een periode van ruim 25 jaar. Het is belangrijk dat de kwaliteit goed is en dat de montage deskundig gebeurt. Het laatste wat je wilt, is dat je de constructie voortijdig moet vervangen of dat een of meerdere panelen bij extreme weersomstandigheden van het dak vallen.

Garantie op de verschillende onderdelen

Hierbij praten we gelukkig over getallen en deze zijn eenvoudig met elkaar te vergelijken. Een verschil tussen 5 en 10 jaar is direct helder en zegt natuurlijk ook iets over het vertrouwen dat de leverancier of producent in zijn product heeft. Van groter belang is hoe de garantie wordt gewaarborgd; deze informatie wordt niet altijd in de offerte opgenomen. Bijvoorbeeld: gratis omruil, gratis installatie bij omruil of garantie op productieverlies. Vraag hiernaar bij je leverancier. Welke afspraken zijn

bijvoorbeeld gemaakt met de producent? Wordt de vraag niet serieus genomen, dan wil je misschien nog even verder kijken.

Stroomopbrengst per jaar

In de meeste offertes staat wat de verwachte stroomopbrengst per jaar is. Ook hier zijn de getallen minder eenvoudig te vergelijken, omdat het aannames zijn. Een belangrijke vraag is dus hoe men de verwachte stroomopbrengst heeft berekend. Welke garantie krijg je op de voorgespiegelde opbrengst? Diverse leveranciers beschikken over gedetailleerde rekenmodellen die met alle omgevingsfactoren rekening houden en tot een eerlijke berekening komen. Een leverancier die hiermee werkt, zal de berekening graag met je delen.



Het vermogen van het zonnepaneel is het maximale vermogen gemeten in een optimale testomgeving. Het werkelijke vermogen ligt in de praktijk iets lager: rond de 85%.

Financieel rendement over 25 jaar

Het financieel rendement is een belangrijk 'beslis'-onderdeel van de offerte en wordt mede bepaald door alle bovenstaande onderdelen. Het financieel rendement is echter ook enigszins koffiedik kijken. We weten nu natuurlijk niet exact hoe de energiemarkt zich gaat ontwikkelen, maar kunnen op basis van het verleden wel een goede voorspelling doen. Het financieel rendement is ook een onderdeel dat de leverancier verleidt om het zonniger voor te stellen. Vraag ook hier om een gedegen onderbouwing van het verwachte rendement om teleurstelling te voorkomen.



Zoals Louis van Gaal het passend wist te verwoorden: 'Kwaliteit is toeval uitsluiten!'

Hoe beoordeel ik de leverancier?

Zonnepanelen zijn razend populair. Niet zo gek dat het aantal aanbieders van zonnepanelen de afgelopen jaren een enorme groei heeft doorgemaakt. Misschien heb je op Google weleens gezocht op het woord 'zonnepanelen'. Je krijgt dan meer dan 1,5 miljoen resultaten – vind in dit bos de juiste boom maar eens!

Er is veel verschil in aanbieders. De aanbieders die het hardst schreeuwen met de laagste prijs noemen we voor het gemak de prijsvechters. Deze spelen handig in op de populariteit van het product en proberen je tot aankoop te verleiden met de allerlaagste prijs. Doel: in een zo kort mogelijke tijd zoveel mogelijk zonnepanelen verkopen.

De tweede groep aanbieders zijn de zogenoemde 'handige jongens'. Zij die in het bezit zijn van een hoge ladder, regelmatig werken met een schroevendraaier en die hun hand er niet voor omdraaien om het dak op

60 Zonnepanelen voor Dummies

te klimmen om die zonnepanelen er wel even op te leggen. Doel: naast hun normale activiteiten één of meerdere graantjes meepikken van de populaire zonnestroommarkt.

De laatste groep zijn de aanbieders die zich hebben gespecialiseerd in zonnestroom. Zij stellen advies boven verkoop en hebben hun sporen al een aantal jaren verdiend. Deze leveranciers leveren uitsluitend producten van A-merken, hebben een gedegen garantie en geven ook een vermogensgarantie af. Ze weten als geen ander dat geen woning of gezin hetzelfde is en dat maatwerk geen luxe maar een noodzaak is om 25 jaar optimaal rendement te behalen met de geleverde installatie. Doel: enthousiaste klanten door een persoonlijk maatwerkadvies.



Stel in alle gevallen de 3 extra controlevragen: hoe is de invloed van schaduw gecontroleerd, hoe is de producent van de panelen gecontroleerd en hoe worden de werkzaamheden van de installateur gecontroleerd?

De juiste leverancier

Persoonlijke aandacht en maatwerk zijn wat ons betreft de belangrijkste kenmerken om de juiste leverancier te kwalificeren. Naast de technische specificaties speelt ook het buikgevoel, het vertrouwen een belangrijke rol, noem het 'de klik'. Recentelijk zei een klant: 'De leverancier die bij ons thuis kwam, noemde ook een hoop punten waarop we moesten letten. Hij gaf zelf al aan dat we ongetwijfeld bij meer leveranciers een offerte zouden aanvragen. Dat hij zo eerlijk was, was fijn. We hebben een hoop van hem geleerd.' Neem de tijd om de offerte te bestuderen, vraag de leverancier om verduidelijking bij vragen en laat je niet forceren door een zogenaamde beperkte geldigheid van het aanbod.



Vraag de leverancier welke installaties hij bij je in de buurt heeft gerealiseerd. Waarschijnlijk brengt hij je in contact met een of meerdere klanten, zodat je een goed beeld krijgt van hun ervaringen. Reageert de leverancier niet positief op je vraag? Er zijn veel leveranciers die je wel graag in contact brengen met hun klanten.

Hoe beoordeel ik de kwaliteit van de installatie?

De beste manier om de kwaliteit van de installatie te beoordelen is door gebruik te maken van een energiemanagementoplossing. Op een zonnige dag weten we dat er energie op de panelen valt, maar die kunnen we niet zien. Met behulp van een energiemanagementsysteem wordt real time de opwek zichtbaar. Daarnaast laat het systeem ook de opwek in de voorliggende periodes zien. Hiermee is er altijd inzicht in de opwek en kun je ook afwijkingen waarnemen. Is er geen aannemelijke verklaring voor een verminderde opbrengst, dan kun je contact opnemen met de leve-

rancier en samen de oorzaak onderzoeken. Er zijn ook leveranciers die op afstand en automatisch je energiemanagementsysteem uitlezen. Zij hebben de mogelijkheid om alle installaties met elkaar te vergelijken en kunnen hierdoor ook andere afwijkingen detecteren. In zo'n geval nemen zij contact met je op om de opgemerkte afwijking te bespreken. Dat geeft een zeker gevoel!

Hoofdstuk 10

Zonnige begrippen

Energiemeter (draaischijfmeter)

De elektriciteitsmeter meet het elektriciteitsverbruik van een huishouden of bedrijf. De oude Ferrarismeter (ook wel draaischijfmeter genoemd) draait automatisch terug als er zonnestroom aan het net wordt geleverd.

Energetische terugverdiëntijd

De tijd die nodig is om de verbruikte energie bij de productie terug te verdienen met de opwek van het paneel.

Energiemanagementsysteem

Met behulp van een energiemanagementsysteem heb je altijd real time inzicht in de prestaties van de zonnestroominstallatie. Het systeem bouwt ook een historie op.

Hellingshoek

De hoek waaronder de zonnepanelen worden geplaatst op het dak. Bij schuine daken is de hellingshoek van het dak bepalend voor de hellingshoek van de panelen.

Micro-omvormer

Achter elk paneel wordt een kleine omvormer gemonteerd. Een grote gezamenlijke omvormer is dan niet meer nodig. Voordeel: de prestaties van de panelen kunnen elkaar onderling niet meer beïnvloeden.

Monokristallijn

Stollingsvorm van silicium waarbij het gebruikte siliciumblok of plaatje uit één kristal bestaat.

Omvormer

Een omvormer is nodig om opgewekte zonnestroom (gelijkstroom) om te zetten in 230 volt wisselstroom. De omvormer is het hart van de zonnestroominstallatie.

Oriëntatie

De richting waarin de zonnepanelen worden geplaatst ten opzichte van de zon.

Netbeheerder

Het bedrijf dat de elektrische infrastructuur verzorgt. De netbeheerder legt en onderhoudt de bekabeling, plaatst en vervangt elektriciteitsmeters.

Polykristallijn

De kristalstructuur van polykristallijn cellen is gedeeltelijk geordend (flake effect); zij hebben een iets lagere elektrische opbrengst dan monokristallijn cellen.

PV-cycle

Wereldwijd netwerk van fabrikanten en installateurs voor het inzamelen en recyclen van oude zonnepanelen.

Salderen

Het verrekenen tegen hetzelfde tarief van opgewekte zonnestroom met de afgenomen stroom van het energiebedrijf. Het recht op saldering is wettelijk vastgelegd.

Silicium

Halfgeleidermateriaal dat wordt gebruikt om zonlicht om te zetten in elektrische spanning. Monokristallijn of polykristallijn zonnecellen worden hiermee vervaardigd.

Slimme meter

Een slimme meter geeft automatisch door aan je energieleverancier hoeveel gas en elektriciteit je verbruikt. Hierdoor vindt er altijd een juiste afrekening plaats.

Smart grid

De term smart grid wordt gebruikt voor (toekomstige) technologieën om het elektriciteitsnet beter te kunnen beheren. Netbeheerders, producenten en consumenten kunnen hiermee hun verbruik onderling afstemmen en overbelasting op het lokale net voorkomen.

Terugverdientijd

De tijd die nodig is om de zonnestroominstallatie terug te verdienen met de opgewekte zonnestroom.

Watt (W)

Eenheid van vermogen.

Wattpiek (Wp)

Eenheid van nominaal vermogen. Nominaal vermogen is het vermogen dat een zonnepaneel levert onder standaard testomstandigheden (STC).

Wattuur

Eenheid van elektrische energie.

Zonnecel

Dun plaatje kristallijn silicium dat zonlicht omzet in elektrische spanning. Een zonnepaneel bestaat uit tientallen zonnecellen en zijn onderling in serie geschakeld.

Zonnepaneel

Een vlakke plaat waarop meerdere zonnecellen zijn geplaatst om elektrische energie mee op te wekken.