



## Position Paper Zonnestroom

*'Een toekomst zonder zonne-energie is ondenkbaar'*

Holland Solar Jubileumcongres  
5 oktober 2009

*Nederlandse  
branchevereniging  
voor zonne-energie*

**Korte Elisabethstraat 6  
3511 JG UTRECHT  
Nederland**

**+31(0)30 232 80 08  
+31(0)30 234 11 76**

**[info@hollandsolar.nl](mailto:info@hollandsolar.nl)  
[www.hollandsolar.nl](http://www.hollandsolar.nl)**

**K.v.K. 40411016  
BTW NL006655506B01  
ING Bank 4738722**



## Inhoudsopgave

Visie zonnestroomsector .....	3
Omgevingsfactoren.....	4
Noodzakelijke ontwikkelingen.....	5
Huidige en toekomstige markt .....	5



## Visie zonnestroomsector

Zonnestroom is een onmisbare technologie voor een duurzame energiehuishouding. Dat geldt voor de wereld als geheel, voor Europa én voor Nederland. Het potentieel van zonnestroom is enorm en de toepassingsmogelijkheden zijn vele. Samen met zonnewarmte vormt zonnestroom dé duurzame energiebron voor gebruik in de gebouwde omgeving. In een dichtbevolkt land als Nederland is dat een belangrijke sterkte. Zonnestroomsystemen kunnen niet alleen worden geïntegreerd in gebouwen, maar ook worden gecombineerd met objecten in de infrastructuur, zoals geluidswallen. Daarnaast kunnen zonnestroomcentrales op zorgvuldig geselecteerde plaatsen een belangrijke bijdrage leveren aan de productie van duurzame elektriciteit. Verder zijn er natuurlijk de vele mogelijkheden van autonome systemen.

Om de potentie van zonnestroom volledig te benutten moet ambitieuze groei worden gecombineerd met behoud van het uitstekende maatschappelijk draagvlak. Kwantiteit in combinatie met kwaliteit in de breedste zin van het woord. Door continue prijsdaling van systemen wordt de concurrentiepositie van zonnestroom steeds sterker en kan het marktaandeel van zonnestroom op natuurlijke wijze groeien. Nog enkele jaren is marktondersteuning in de vorm van een terugleververgoeding nodig om de markt voor netgekoppelde systemen verder te ontwikkelen. Dit kan een verbeterde en continue doorlopende vorm van huidige Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE) zijn. In de loop van het komende decennium wordt echter het eerste punt van 'netpariteit' bereikt: de opwekkosten van zonnestroom worden gelijk aan de consumentenprijs van grijze stroom. Omdat systemen in allerlei soorten en maten en in wisselende situaties worden geplaatst, variëren de prijzen per watt piekvermogen en wordt het punt van netpariteit niet op één moment bereikt. Bovendien is de vertaling van investeringskosten naar opwekkosten niet eenduidig<sup>1</sup>. Voor veel systemen zal dit naar verwachting tussen 2015 en 2020 zijn, maar in sommige gevallen misschien nog aanzienlijk eerder. Enkele jaren na het bereiken van netpariteit kan een zelfdragende markt voor zonnestroom ontstaan onder de voorwaarde dat 'netto bemetering' mogelijk blijft (dat wil zeggen dat zonnestroom aan het net kan worden geleverd tegen een vergoeding die gelijk is aan de consumentenprijs van stroom). De prijs van zonnestroom zal in de decennia verder dalen tot het niveau van groothandelsprijzen van stroom en zelfs daaronder, zie de tabel op bladzijde 6.

In het 'Transitiepad Zonnestroom' (de Roadmap van Holland Solar) wordt geschetst dat de bijdrage van zonnestroom aan de totale Nederlandse elektriciteitsbehoefte op de lange termijn kan groeien tot enkele tientallen procenten. Dit in lijn met de inzichten en ambities op Europees niveau (zie [www.setfor2020.eu](http://www.setfor2020.eu)). Om dat mogelijk te maken is het essentieel om zonnestroom niet geïsoleerd te bezien, maar als onderdeel van een pakket van duurzame energieopties en in combinatie met een intelligent net en energieopslag (kleinschalig en grootschalig). Op de kortere termijn kan zonnestroom echter zonder problemen (dat laten de ervaringen in Duitsland zien) aan het bestaande net worden gekoppeld. Daarmee kan zonnestroom een bijdrage leveren aan het realiseren van de duurzame energiedoelstellingen voor 2020. Zonnestroom is daarom onderdeel van de oplossing. Bovendien, en misschien nog belangrijker, wordt in het komende decennium het onmisbare en bepalende fundament gelegd voor het zeer grootschalige gebruik in de periode daarna. Een fundament van onmisbare praktijkervaring bij alle betrokkenen, van een gezonde zonnestroomsector en van een samenleving die verdere ontwikkeling voluit steunt.

De mondiale markt voor zonnestroom groeit al decennia lang met dubbele cijfers en de laatste tien jaar zelfs met ruim 40% per jaar. De Europese branchevereniging EPIA en het European Photovoltaic Technology Platform hebben in het kader van de Europese doelstellingen voor het jaar 2020 ambitieniveaus geformuleerd die overeenkomen met een groei van 25 tot 35% (afhankelijk van enkele belangrijke omgevingsfactoren). De bijdrage van zonnestroom aan de totale elektriciteitsbehoefte komt dan in 2020 ruwweg uit tussen 5 en 10%. Nederland zou die groeiambitie (in relatieve termen) moeten adopteren en daarmee een geïnstalleerd vermogen van 1 tot 2 gigawatt-piek in 2020 realiseren. Daarmee wordt genoeg elektriciteit opgewekt voor minimaal 200.000 tot 400.000 huishoudens,

<sup>1</sup> De vertaling van investeringsprijzen naar opwekkosten vraagt onder meer gegevens over de afschrijvingstermijn, de kosten van kapitaal, de kosten van onderhoud en beheer en de jaarlijks opgewekte elektriciteit. Die kunnen variëren van geval tot geval.



overeenkomend met ongeveer 0,75 tot 1,5% van het totale huidige elektriciteitsgebruik ofwel 2 tot 4% van de doelstelling voor duurzame elektriciteit (alles afgeronde getallen); een stevige basis voor verdere groei.



Stad van de Zon (Gemeente Heerhugowaard).

## Omgevingsfactoren

Een snelle ontwikkeling van zonnestroom is alleen mogelijk wanneer aan een aantal voorwaarden is voldaan. Een overkoepelende voorwaarde is dat overheid, samenleving en bedrijfsleven overtuigd zijn van het perspectief van zonnestroom en daar consequent en in samenwerking naar handelen. Een visie die wordt ingegeven door feiten en onderbouwde verwachtingen en niet door mythes. Voor wat betreft de markt en de toepassing van systemen is de aanwezigheid van een ambitieuze en eenvoudig toegankelijke marktstimuleringsregeling cruciaal. Het systeem van een terugleververgoeding is daarbij bewezen het meest effectief en wordt inmiddels in een groot aantal landen toepast, waaronder Frankrijk, Spanje, Italië, Griekenland, België, Engeland en Duitsland. In Duitsland is door de overheid berekend dat de maatschappelijk baten van marktstimulering *groter* zijn dan de kosten. Wanneer de regeling goed werkt en voldoende marktvolume creëert, worden verschillende andere noodzakelijke randvoorwaarden bovendien door de sector zelf geregeld, daarbij ondersteund door de overheid, zoals in meerdere Europese landen wordt gedemonstreerd.

Voor grootschalig gebruik is het als eerder opgemerkt ook noodzakelijk dat de prijzen van systemen en daarmee van zonnestroom sterk dalen. Dat vraagt een combinatie van innovatie en schaalvoordelen in alle delen van de waardeketen. Onderzoek en ontwikkeling van kennisinstellingen en bedrijven samen zijn essentieel om technologische verbeteringen en doorbraken te bewerkstelligen en de concurrentie met buitenlandse aanbieders aan te kunnen. Schaalvoordelen hangen samen met marktgroei in binnen- en buitenland en daarmee de komende jaren nog met marktstimulering door de overheid. Wanneer een zelfdragende markt is ontstaan, is het aan de sector om die op professionele wijze te (blijven) bedienen.

De zon in Nederland is erg 'vergevend' ten aanzien van de oriëntatie en de hellingshoek van zonnestroomsystemen, dat wil zeggen dat de opbrengst niet sterk daalt bij afwijkingen van de ideale situatie. Zonnepanelen kunnen bovendien in esthetisch opzicht en anderszins meerwaarde geven aan het gebouw en aan de wijk. Zonvriendelijk plannen, ontwerpen en bouwen zijn daarom geen *pain in the neck* maar vragen niettemin wel degelijk aandacht. Aandacht aan het begin van het proces en tijdens de uitvoering. Evenzo is het belangrijk om



de vele mogelijkheden van zonnestroom steeds voor ogen te hebben wanneer plannen worden gemaakt voor renovatie, groot onderhoud, etc. Kansen voor toepassing gebruiken wanneer ze zich voordoen, gebruik maken van de natuurlijke momenten om 'in te grijpen' in het gebouw, dat is het doel.

## **Noodzakelijke ontwikkelingen**

De afgelopen decennia heeft de technologie van zonnestroom zich spectaculair ontwikkeld. Het rendement van cellen, panelen en systemen is verdubbeld en de prijs is ruwweg met een factor 10 gedaald. Voor wat betreft de toepassingen is de situatie veranderd van een heel kleine markt voor met name autonome systemen naar een enorme en nog steeds sterk groeiende markt voor met name netgekoppelde systemen. Van megawatts naar gigawatts, ofwel een factor 1000! Het palet van verschillende soorten zonnepanelen is verbreed en anno 2009 kan de klant kiezen uit verschillende soorten panelen op basis van kristallijn silicium met een rendement tussen 12 en bijna 20% en diverse dunne-film panelen met rendementen tussen 6 en 12% (silicium, koper-indium-diselenide of -disulfide en cadmiumtelluride). In het laboratorium en in proefproductie wordt bovendien gewerkt aan een hele reeks van nieuwe technologieën voor hele lage kosten, voor een heel hoog rendement, voor nieuwe toepassingsmogelijkheden, of combinaties van die drie. Een bekend voorbeeld van een technologie die wordt ontwikkeld voor lage kosten en nieuwe toepassingen zijn de organische zonnecellen.

Voor grootschalig gebruik van zonnestroom is het nodig dat de prijs van complete systemen sterk daalt. Daarvoor moeten uiteraard de prijzen van zonnepanelen sterk omlaag, maar ook die van de rest van het systeem, de zogenaamde Balance-of-System (BoS). Vertaald naar concrete uitdagingen betekent dit een drastische verdere verhoging van het rendement van cellen, panelen en systemen, de ontwikkeling van methoden voor zeer snelle fabricage, vermindering van het materiaalgebruik en/of toepassing van goedkope(re) materialen. Cruciaal is ook de ontwikkeling van methoden en componenten voor efficiënte installatie en integratie, met name voor de vele verschillende toepassingen in de gebouwde omgeving. Dit alles met behoud of verlenging van de levensduur van alle systeemcomponenten en het systeem als geheel. Omdat zonnestroomssystemen tientallen jaren functioneren is verder de ontwikkeling van modellen voor service en beheer van groot belang. Behalve technische ontwikkelingen zijn ook ontwikkelingen ten aanzien van financiering, organisatie en communicatie zeer belangrijk. Zij bepalen in belangrijke mate het gemak waarmee, en de schaal waarop zonnestroom in de markt kan worden geïntroduceerd. Hoewel een deel van de ontwikkelingen een mondiaal karakter heeft, is een belangrijk deel afhankelijk van activiteiten op nationaal niveau: kosteneffectieve systeemtoepassingen (inclusief Balance-of-System ontwikkelingen) komen niet tot stand zonder Nederlandse ambities en acties.

De zonnestroomsector zelf is ervan overtuigd dat de uitdagingen weliswaar groot zijn, maar de oplossingen realistisch en haalbaar. Dat komt onder andere tot uitdrukking in het beeld dat het Europese PV Technology Platform kort geleden heeft geschetst en dat is samengevat in de tabel op de volgende bladzijde. Gezien de ontwikkelingen in de afgelopen decennia heeft men recht van spreken!

Nederland heeft een creatief en groeiend bedrijfsleven op het gebied van zonnestroom (van basismateriaal tot en met eindproduct en diensten), een uitstekende internationale positie op het gebied van kennis en technologie en een fors aantal praktijkprojecten die mondiaal de aandacht trekken. Uiteraard neemt de recent officieel geopende 'Stad van de Zon' daarbij een unieke plaats in. Er zijn inmiddels meerdere regionale initiatieven om de zonnestroomsector actief te ontwikkelen, vanuit de overtuiging dat zonnestroom de toekomst heeft en dat Nederland op dit gebied een rol kan en moet spelen. Als fabrikant en leverancier van producten en diensten en als land waar zonnestroom wordt toegepast.

## **Huidige en toekomstige markt**

Zonnestroomssystemen worden in verschillende groottes en in verschillende sectoren toegepast. De markt voor netgekoppelde systemen is qua volume verreweg de belangrijkste. Netgekoppelde systemen variëren in grootte van minder dan 1 kilowatt-piek (kWp) tot vele megawatts-piek (MWp) en op termijn (en in landen met veel ruimte) wellicht zelfs gigawatts-piek (GWp). In Nederland ligt de nadruk op meervoudig ruimtegebruik en daarmee op systemen in de gebouwde omgeving en de infrastructuur. Dergelijke systemen



hebben veelal een vermogen tussen 1 kWp en enkele MWp. Op geselecteerde plaatsen zouden daarnaast centrales kunnen worden gebouwd.



Gerealiseerde en verwachte ontwikkeling van zonnestroomtechnologie (naar gegevens op [www.eupvplatform.org](http://www.eupvplatform.org)).

Afgeronde, indicatieve getallen	1980	1995	2009	2020	2030	Lange-termijn potentieel
Typische turn-key systeemprijs (2009 €/Wp)	>30	10	3 ~ 4,5*	1,5 ~ 2,3	<1	0,5
Typische Opwekkosten** zonnestroom NL (2009 €/kWh)	>3	1,1	0,33 ~ 0,50	0,15 ~ 0,25	<0,11	0,06
Rendement commerciële vlakke-plaat modules	tot 8%	12%	tot 20%	tot 23%	tot 25%	tot 40%
Rendement commerciële concentrator-modules	(~10%)	20%	tot 30%	tot 35%	tot 40%	tot 60%
Systeem energierugverdiertijd NL (jaar)	>20	>7	<2.5	<1.5	<1	0.5

\*) Voor centrales en kleine systemen op gebouwen, respectievelijk.

\*\*\*) Bij 25 jaar afschrijving, 6% kapitaalskosten, 1% kosten van onderhoud en beheer.

Op dit moment worden (ook in de marktstimuleringsregeling) particulieren en bedrijven als de twee belangrijkste doelgroepen onderscheiden. Wanneer de markt zich verder ontwikkelt kunnen er andere bijkomen of aan belang winnen, zoals institutionele beleggers, energiebedrijven en woningcorporaties.

De *businesscase* van zonnestroom wordt op dit moment bepaald door de (extra) vergoeding uit de SDE en de meerwaarde die duurzame opwekking heeft voor de eigenaar. Dat laatste aspect kan betekenen dat men genoeg neemt met een zeer bescheiden *return on investment* of accepteert dat de investering in financiële termen in het geheel niet rendeert. Naarmate de prijs van systemen daalt en de opwekkosten van zonnestroom lager worden, kunnen nieuwe product-marktcombinaties worden ontwikkeld, die niet meer afhankelijk zijn van een extra (SDE-)vergoeding. Daarbij is netto bemetering voorlopig een absolute voorwaarde.

Ervaringen in het buitenland leren dat ambitieuze, maar tevens duurzame marktgroei staat of valt met een "juiste" vergoeding voor opgewekte stroom. Bij een te lage vergoeding (te lage of negatieve *return on investment*) blijft de markt beperkt tot een kleine groep investeerders/eigenaars waarvoor financiële aspecten geen belangrijke rol spelen. Bij een te royale vergoeding explodeert de markt en verdwijnt het maatschappelijk draagvlak voor de marktstimulering. Holland Solar pleit voor een intelligente regeling-op-maat, dat wil zeggen dat rekening wordt gehouden met de specifieke mogelijkheden en eisen van de verschillende marktgroepen. Daarbij is dialoog met de zonnestroomsector cruciaal voor het succes. Continuïteit en zekerheid (wens vanuit de sector) kunnen uitstekend worden gecombineerd met een beheerste marktgroei (wens vanuit de overheid), leidend tot een belangrijke rol voor zonnestroom en een vitale zonnestroomsector (in het belang van iedereen). Duurzaamheid in combinatie met economische activiteit: *an offer we can't refuse*.