

# Inventarisatie PV markt Nederland

## Prijzontwikkelingen in 2013

Wilfried van Sark (Sark Solar Energy Consultancy)

Peter Muizebelt, Guido Rutten (New-Energy-Works)

Jadranka Cace (RenCom)



Stichting Monitoring Zonnestroom  
Korte Elisabethstraat 6  
3511 JG Utrecht  
email: [info@zonnestroomNL.nl](mailto:info@zonnestroomNL.nl)  
website: [www.zonnestroomNL.nl](http://www.zonnestroomNL.nl)  
twitter: [@zonnestroomnl](https://twitter.com/zonnestroomnl)

In opdracht van: Agentschap NL

Rapportnummer SMZ-2014-1

Datum: 30 april 2014

## Voorwoord

Dit rapport beschrijft de prijs ontwikkelingen in de PV markt in Nederland in het jaar 2013, en is deels gebaseerd op eerder gepubliceerde markt inventarisaties van 2011-2013. Deze zijn uitgevoerd voor de Stichting Monitoring Zonnestroom door Sark Solar Energy Consultancy, New-Energy-Works en Rencom. De stichting ontving een opdracht daartoe van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

De Stichting Monitoring Zonnestroom beoogt op een onafhankelijke wijze informatie en kennis over PV-systemen en de zonnestroommarkt te beoordelen en te ontsluiten. Het belangrijkste doel van de stichting is om de markt beter in staat te stellen onderbouwde investeringsbeslissingen te nemen met als resultaat een sterke groei van de hoeveelheid opgesteld PV vermogen in Nederland. De stichting wordt gedragen door Holland Solar, vereniging Organisatie voor Duurzame Energie (ODE), en de Universiteit Utrecht.

## Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van vier kwartaal inventarisaties van PV modules, omvormers en systeemcomponenten die in 2013 op de Nederlandse markt verkrijgbaar waren. Deze inventarisatie is uitgevoerd om de markt te voeden met onafhankelijke informatie en kennis over beschikbare PV-systemen. De inventarisaties hebben plaatsgevonden als vervolg op de eerdere inventarisaties van 2012 en 2011.

De **belangrijkste** conclusies zijn:

- Van de modules die in Nederland op de markt zijn is een prijsdaling gezien van 0.9% ten opzichte van oktober 2013. De gemiddelde module prijs (inclusief BTW) is in januari 2014 1.06 €/Wp. Zo'n 50% van de modules is goedkoper dan 1.10 €/Wp. Per kwartaal wijzigt het aanbod met ongeveer 20%. Dit duidt op een dynamische markt. Ongeveer 40% van de modules is afkomstig China, en deze hebben een lagere prijs (12%) dan panelen die niet uit China komen.
- Voor omvormers is een prijsdaling gezien van 1.3% in de periode oktober 2013 tot en met januari 2014. Grotere omvormers zijn goedkoper in Euro/Wp dan kleine omvormers.
- De gemiddelde systeemprijs is gedaald met 1-2% voor zowel schuine als platte daken. Installatiekosten zijn enigszins gedaald.
- Grid parity wordt onveranderd aangetroffen in het merendeel van de onderscheide situaties. Voor een typische systeemgrootte van 2.5 kWp met een systeem prijs van 1.92 Euro/Wp (inclusief BTW en installatie), een rentevoet van 6% en een opbrengst van 900 kWh/kWp zijn de kWh-kosten 25 jaar lang 0.188 Euro/kWh: dat is 20% lager dan de elektriciteitsprijs die consumenten nu betalen.
- Gezien de aantallen modules, omvormers en systemen in de recentste inventarisaties is de indruk dat een groot deel van de markt wordt gedekt.

### Detail analyse

In de inventarisatie van januari 2014 zijn 768 verschillende types modules en 658 verschillende omvormers gevonden, waarvan een groot aantal bij meerdere leveranciers te verkrijgen zijn. De belangrijkste resultaten voor de PV modules en omvormers zijn, status januari 2014 (prijzen zijn inclusief BTW):

#### PV modules

Gemiddelde prijs per vermogen	1.06 Euro/Wp	range 0.65 – 2.43 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	144 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Technologie	49% mono-Si, 49% poly-Si, 2% a-Si en CdTe	

#### Omvormers

Gemiddelde prijs per vermogen	0.37 Euro/Wp	range 0.11 – 1.93 Euro/Wp
Gemiddelde Europees rendement	95.4%	range 90 – 98.6 %

De gemiddelde module prijs is met 1-2% gedaald ten opzichte van de inventarisatie van oktober 2013, en 53.7% ten opzichte van de inventarisatie van oktober 2011. Vernieuwing van het aanbod van modules vindt plaats met een bijbehorende lagere prijs.

De gemiddelde omvormer prijs is met 1.3% gedaald ten opzichte van de inventarisatie van oktober 2013; geconstateerd kan worden dat de omvormer prijs sinds oktober 2011 met 18.5% is gedaald.

De markt inventarisatie van PV systemen levert het volgende resultaat.

#### **Januari 2014**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	16257	15969
Gemiddelde prijs	1.395 Euro/Wp	1.428 Euro/Wp
Maximum prijs	3.925 Euro/Wp	4.125 Euro/Wp
Minimum prijs	0.775 Euro/Wp	0.800 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	9397 Wp	9397 Wp
Maximum vermogen	23460 Wp	23460 Wp
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp

De gemiddelde PV systeem prijs is 0.01-0.03 Euro/Wp lager dan in oktober 2013. De prijs is afhankelijk van systeemgrootte. Er bestaat een grote variatie in prijs voor kleinere systemen tot ongeveer 5 kWp. Voor systemen groter dan 5 kWp is deze prijsvariatie kleiner.

De installatiekosten van systemen variëren van 0.80 Euro/Wp voor kleine systemen tot 0.20 Euro/Wp voor grote systemen, het gemiddelde is 0.35 Euro/Wp, iets lager dan in oktober 2013.

De kosten voor kleine en grote PV systemen zijn verschillend. Er is een aantal voorbeeldberekeningen uitgevoerd voor vier typische systeem groottes: 0.6, 2.5, 5, en 50

kWp. De eerste drie groottes zijn typisch voor consumenten, het grootste systeem voor bijvoorbeeld boerenschuren of kantoorpanden. Voor deze vier systemen zijn de kosten (inclusief en exclusief installatie) in Euro per opgewekte kWh uitgerekend (levelized cost of electricity, LCOE), op basis van de gegevens uit de systeem inventarisatie, voor de vier kentallen 800, 850, 900 en 950 kWh/kWp, drie verschillende waarden voor de rentevoet (3, 6, 8%), 1% O&M kosten, en een levensduur van 25 jaar, zie Tabel 1. Voor 900 kWh/kWp is gebleken dat voor 7 van de 9 relevante combinaties **inclusief installatie** kWh-prijs lager is dan het kWh-tarief dat elektriciteitsleveranciers nu rekenen (0.23 Euro/kWh): **grid parity is bereikt** in die gevallen. Dit geldt voor alle gevallen wanneer exclusief installatie wordt gerekend. Een klein systeem zal een consument vaak zelf kunnen aanleggen, en in dat geval is grid parity ook bereikt. Voor het grote systeem van 50 kWp, waar in acht genomen moet worden dat kWh-prijs voor grootverbruik lager is dan die voor consumenten, namelijk 0.10 Euro/kWh, is grid parity binnen bereik, zeker gezien mogelijkheden voor Energie Investerings Aftrek en VAMIL.

Tabel 1. Levelized Cost of Electricity (LCOE) van systemen in Euro/kWh voor 4 verschillende systeemgroottes (0.6, 2.5, 5, 50 kWp) en bijbehorende prijs voor drie rentevoet percentages (3, 6, 8%) bij een opbrengst kental van 850 kWh/kWp en levensduur van 25 jaar.

#### Inclusief installatie

900 kWh/kWp					
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8
	0.6	2.38	0.178	0.233	0.274
	2.5	1.92	0.144	0.188	0.221
	5	1.62	0.121	0.159	0.187
	50	1.52	0.114	0.149	0.175

#### Exclusief installatie

900 kWh/kWp					
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8
	0.6	1.78	0.133	0.174	0.205
	2.5	1.52	0.114	0.149	0.175
	5	1.32	0.099	0.129	0.152
	50	1.32	0.099	0.129	0.152

Het verdient aanbeveling dit marktonderzoek elk kwartaal te herhalen ten behoeve van het volgen van de ontwikkelingen in de Nederlandse markt.

# Inhoudsopgave

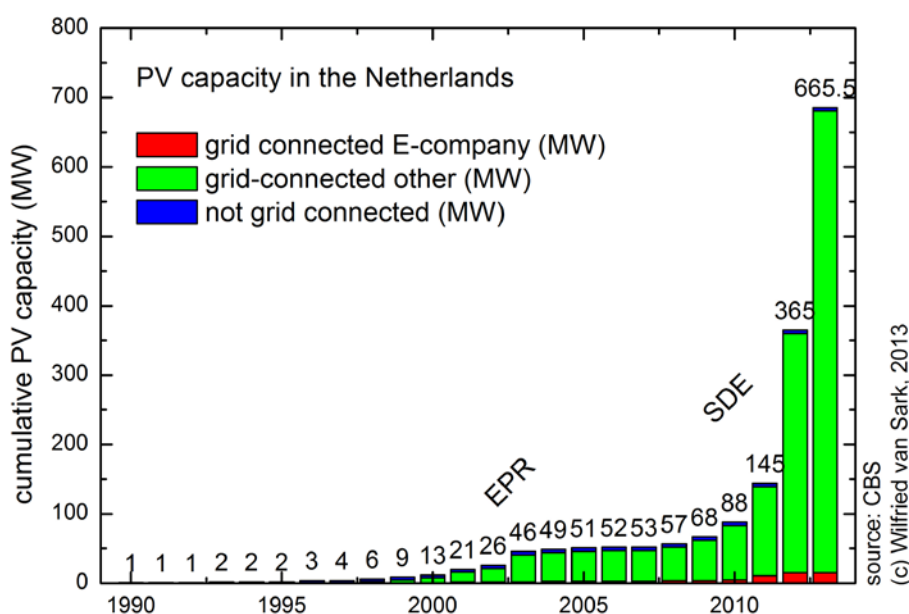
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Doelstelling</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Aanpak</b> .....	<b>10</b>
3.1. PV-panelen .....	10
3.2. Omvormers .....	12
3.3. Complete systemen .....	13
3.4. Overige systeemcomponenten .....	14
3.5. Test resultaten en PV opbrengst .....	14
3.6. Voorbeeldberekeningen .....	15
3.7. Overige aanschaf- en gebruiksaspecten .....	16
3.8. Presentatie van resultaten .....	16
<b>4. Resultaten</b> .....	<b>17</b>
4.1. PV-panelen .....	17
4.1.1. <i>Herkomst panelen</i> .....	29
4.2. Omvormers .....	30
4.3. Complete PV systemen .....	40
4.4. Overige systeemcomponenten .....	53
4.5. Test resultaten en PV opbrengst .....	54
4.6. Voorbeeldberekeningen .....	55
4.7. Overige aanschaf- en gebruiksaspecten .....	58
4.7.1. <i>Monitoring van zonnestroom installaties</i> .....	58
4.7.2. <i>Informatieborden</i> .....	60
4.8. Presentatie van resultaten .....	61
<b>5. Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>62</b>
5.1. Conclusies .....	62
5.2. Aanbevelingen .....	65
<b>6. Referenties</b> .....	<b>66</b>
<b>7. Bijlagen</b> .....	<b>67</b>
7.1. Bijlage 1: PV module overzicht .....	67
7.2. Bijlage 2: Omvormer overzicht .....	85
7.3. Bijlage 3: Lijst van benaderde bedrijven .....	98
7.4. Bijlage 4: Overzicht montagesystemen voor zonnepanelen .....	103
7.5. Bijlage 5: Links leveranciers montagesystemen .....	119
7.6. Bijlage 6: Monitoring van zonnestroom installaties .....	124
7.7. Bijlage 7: Overzicht displays en informatieborden voor bedrijven en publieke gebouwen .....	144

# 1. Inleiding

Als belangrijk knelpunt voor grootschalige uitrol van PV in Nederland wordt nog steeds gezien dat de huidige markt onvoldoende toegang heeft tot onafhankelijke informatie en kennis over beschikbare PV-systemen. De markt in Nederland kent een divers aantal spelers: groothandelaren, distributeurs, installateurs, systeemhuizen, eindgebruikers, doe-het-zelvers, one-stop-shoppers, maar ook fabrikanten van zonnecellen en modules, omvormers, en meetapparatuur, en machinebouwers. Daarnaast groeit het aandeel collectieve aanbieders en is er de mogelijkheid via de postcoderoos systematiek te investeren, sinds januari 2014.

De Stichting Monitoring Zonnestroom stelt zich ten doel meer transparantie en hulp te bieden aan deze markt door kennis over PV systemen en onderdelen daarvan in Nederland te organiseren en te ontsluiten. De markt zal daarmee beter in staat zijn onderbouwde investeringsbeslissingen te nemen met als beoogd resultaat een sterke groei van de hoeveelheid opgesteld PV vermogen in Nederland. In opdracht van Agentschap NL (sinds 1 januari 2014 Rijksdienst voor Ondernemend Nederland) heeft SMZ projecten uitgevoerd die ten doel hadden kwartaal overzichten te geven van de PV markt in Nederland vanaf eind 2011.

Het totaal geïnstalleerd PV vermogen in Nederland kende in de afgelopen jaren een aantal sprongen 'veroorzaakt' door de EPR (Energie premie regeling, 2003) en SDE/SDE+ (Stimulering Duurzame Energieproductie, 2008-2011) regelingen, zie Figuur 1 (bron data: CBS [1], en gegevens van Netbeheer Nederland, met dank aan Peter Segaar [2]).

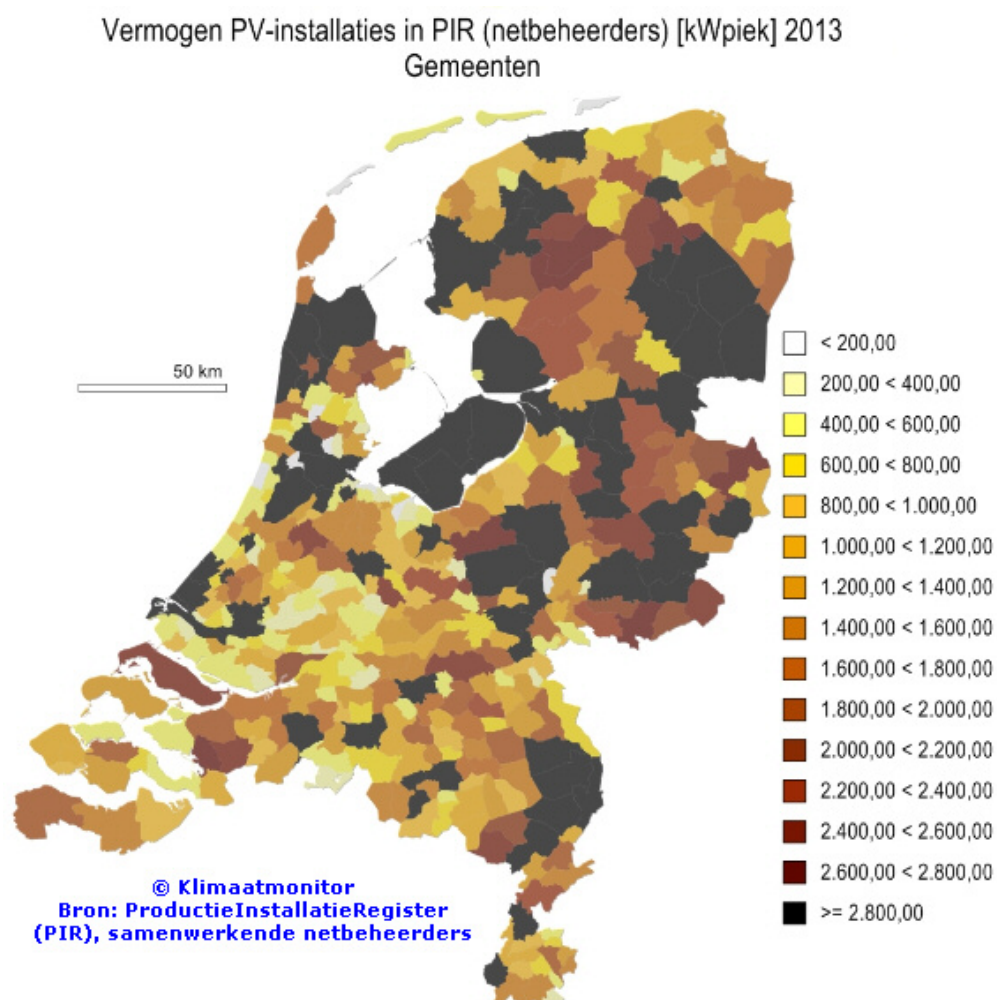


Figuur 1: Ontwikkeling van het cumulatief geïnstalleerd PV-vermogen in Nederland tot en met eind 2013 (bron: CBS [1], en Netbeheer Nederland [2])

Eind 2011 was 145 MW geïnstalleerd; dit was goed voor 0.09% van de Nederlandse elektriciteitsproductie. Eind 2012 was een totaal van 365 MW geïnstalleerd PV vermogen gerealiseerd (goed voor 0.2 % van de Nederlandse elektriciteitsproductie). Eind 2013 is er minimaal 665,5 MWp geïnstalleerd (goed voor 0.5% van de Nederlandse elektriciteitsproductie), afgaande op de cijfers van Netbeheer Nederland, op basis van het Productie Installatie Register (PIR). In dit register waren eind 2013 161.964 PV installaties opgenomen, met een gemiddeld systeemvermogen van 4,11 kWp. Registratie is niet verplicht; het getal voor 2013 is een ondergrens. Mogelijk is er 20% meer geïnstalleerd dan geregistreerd [3].

In juli 2013 was in totaal voor 347 MWp aan installaties geregistreerd [4]. Er waren toen 93.233 systemen opgenomen in het PIR; de gemiddelde installatie grootte was toen 3.72 kWp. Kennelijk neemt de gemiddelde systeemgrootte toe.

In Figuur 2 is de spreiding van geregistreerde PV installaties over Nederland weergegeven in totaal vermogen per 4-cijferige postcode.



Figuur 2: Verspreiding van PV installaties in Nederland, volgens het Productie Installatie Register, status eind 2013 (bron: PolderPV, Klimaatmonitor [2]).



## 2. Doelstelling

Het doel van dit markt inventarisatie project is elk kwartaal een update te maken van de PV markt in Nederland, en het verzamelen en ontsluiten van informatie daartoe. Nader gespecificeerd houdt dit het volgende in voor de Nederlandse markt:

- 1) overzicht van het aanbod van PV-panelen
- 2) overzicht van het aanbod van omvormers
- 3) overzicht van het aanbod van PV systemen
- 4) beschrijving van overige systeemcomponenten inclusief installatie en advies
- 5) overzicht van testresultaten van PV-panelen
- 6) voorbeeldberekeningen van een drietal systemen (klein, middel, groot) voor typische omstandigheden
- 7) overzicht van overige aanschaf- en gebruiksaspecten als garantie, service en onderhoud
- 8) presentatie van de resultaten, zowel op specifieke bijeenkomsten als via (eigen) mediakanalen ([www.zonnestroomNL.nl](http://www.zonnestroomNL.nl))

Negen inventarisaties zijn uitgevoerd, te weten in januari 2014 (dit rapport), oktober 2013 [5], juli 2013 [6], maart 2013 [7], december 2012 [8], oktober 2012 [9], augustus 2012 [10], april 2012 [11] als vervolg op een eerste inventarisatie in oktober 2011 [12].

De volgende doelgroepen kunnen profijt van deze inventarisatie hebben:

- Potentiële investeerders in PV systemen, particulier (eigenaren, verenigingen van eigenaren, coöperaties) en/of (klein) zakelijk, en belangenverenigingen als ODE, ZPV, Vereniging Eigen Huis
- Systeemhuizen en andere leveranciers van PV-modules, omvormers en andere onderdelen van een PV-systeem
- Verzekeringsmaatschappijen
- Branche verenigingen (Holland Solar, Uneto-VNI)
- Kennisinstellingen (Universiteiten, Hogescholen en andere opleidingsinstituten, ECN)
- Advies en consultancy bureaus
- Overheid en NGO's (Agentschap NL, Milieu Centraal, WNF)
- Bouwkolom (architecten, projectontwikkelaars, bouwers en installateurs)

### 3. Aanpak

Het verzamelen van gegevens is in de inventarisaties op verschillende manieren aangepakt, uitgaande van de al aanwezige gegevens uit de voorgaande inventarisaties [6-12]. Via een nadere grondige internet-search is een overzicht verkregen van het aanbod van PV-panelen, omvormers, complete PV systemen, en andere systeemcomponenten (support structuur, monitoring). Dit is verzameld in een Excel sheet. Daaruit is tevens een lijst van contacten aangelegd (Bijlage 3) waarvan een aantal per e-mail en/of telefoon is benaderd voor nadere informatie.

#### 3.1. PV-panelen

Als uitgangspunt voor PV-panelen is een database gebruikt van Photon International [13], deze bevat ruim 50.000 verschillende types hetgeen getuigt van het enorme wereldwijde aanbod van PV-panelen. Het aanbod in Nederland is een stuk lager, zoals al bleek uit de eerdere inventarisaties, maar is groeiende. Er is getracht een inventarisatie te maken van de Nederlandse markt van PV-panelen naar merk, type, materiaal (mono-/multi-/amorf Si, CIS, CdTe), gespecificeerd vermogen, gewicht, oppervlak, kosten (per leverancier), kosten in Euro/Wp en Euro/m<sup>2</sup>. Er is een prijsrange bepaald op grond van informatie van verschillende leveranciers die hetzelfde PV paneel leveren.

Gezien de ontwikkelingen op het gebied van importheffing medio 2013 door de EU op panelen afkomstig uit China, is in de inventarisatie voor een groot aantal panelen het land van herkomst opgenomen.

De gegevens zijn verzameld in een spreadsheet, waardoor het eenvoudig mogelijk is deze te rangschikken volgens een aantal criteria. De spreadsheet bevat de volgende kolommen:

- Module type nummer
- Merk/ Fabrikant
- Land producent
- Prijs € inclusief BTW (Januari 2014)
- Prijs € inclusief BTW (Oktober 2013)
- Prijs € inclusief BTW (Juli 2013)
- Prijs € inclusief BTW (Maart 2013)
- Prijs € inclusief BTW (December 2012)
- Prijs € inclusief BTW (Oktober 2012)
- Prijs € inclusief BTW (Juli 2012)
- Prijs € inclusief BTW (April 2012)
- Prijs € inclusief BTW (Oktober 2011)
- Gespecificeerd Vermogen (Wp) (Pmax)
- €/Wp (Januari 2014)
- €/Wp (Oktober 2013)
- €/Wp (Juli 2013)
- €/Wp (Maart 2013)
- €/Wp (December 2012)
- €/Wp (Oktober 2012)

€/Wp (Juli 2012)  
€/Wp (April 2012)  
€/Wp (Oktober 2011)  
Wp/m<sup>2</sup>  
Materiaal (soort module)  
Module Efficiency (%)  
Aantal cellen  
Oppervlak (m<sup>2</sup>)  
Lengte (mm)  
Breedte (mm)  
Hoogte (mm)  
Gewicht (kg)  
(Voc)  
(Isc)  
Max voltage (Vmp)  
Max stroom (Imp)  
Power Tolerance (%) +/-  
Operating Temperature  
Max System Voltage IEC  
Keurmerken  
Meer informatie

In verband met vertrouwelijkheid is de spreadsheet geanonimiseerd, maar er is ook een lijst van leveranciers opgenomen. De spreadsheet is in openbare vorm beschikbaar op de website [www.zonnestroomNL.nl](http://www.zonnestroomNL.nl). De lijst van panelen is weergegeven in Bijlage 1 (status januari 2014). Gebruikers kunnen zelf een rangschikking maken volgens zelf te kiezen criteria, en zo kan per criterium bijvoorbeeld een top-10 worden vastgesteld. Te gebruiken criteria zouden kunnen zijn:

- Hoogste vermogen per oppervlak Wp/m<sup>2</sup> (is feitelijk rendement)
- Laagste prijs per Wp: Euro/Wp
- Vergelijking prijs januari 2014 met oktober 2013, oktober 2013 met juli 2013, prijs juli 2013 met maart 2013, maart 2013 met december 2013, oktober 2012, juli 2012, april 2012 en/of oktober 2011
- Hoogste jaaropbrengst per Wp: kWh/kWp (per technologie)
- Hoogste jaaropbrengst per Euro: kWh/Euro
- Laagste kg/m<sup>2</sup>

De jaaropbrengst gegevens per module zijn onbekend. Wel is er een indicatie beschikbaar per technologie, zie paragraaf 3.5.

In dit rapport worden de volgende criteria als voorbeeld gebruikt en resultaten worden vermeld in hoofdstuk 4:

- Hoogste vermogen, Pmax (Wp)
- Hoogste vermogen per oppervlak (Wp/m<sup>2</sup>)
- Laagste prijs per vermogen (Euro/Wp)
- Prijsverschil januari 2014, oktober 2013, juli 2013, maart 2013, december 2012, oktober 2012, juli 2012, april 2012 en oktober 2011

### 3.2. Omvormers

De inventarisatie van omvormers is uitgevoerd naar merk, type, aantal strings, (Europees) rendement, kosten (per leverancier).

De gegevens zijn verzameld in een dezelfde spreadsheet als die gemaakt is voor de modules, waardoor het eenvoudig mogelijk is deze te rangschikken volgens een aantal criteria. De spreadsheet bevat de volgende kolommen:

Type  
Merk  
Prijs € inclusief BTW (Januari 2014)  
Prijs € inclusief BTW (Oktober 2013)  
Prijs € inclusief BTW (Juli 2013)  
Prijs € inclusief BTW (Maart 2013)  
Prijs € inclusief BTW (December 2012)  
Prijs € inclusief BTW (Oktober 2012)  
Prijs € inclusief BTW (Juli 2012)  
Prijs € inclusief BTW (April 2012)  
Prijs € inclusief BTW (Oktober 2011)  
€/Wp (Januari 2013)  
€/Wp (Oktober 2013)  
€/Wp (Juli 2013)  
€/Wp (Maart 2013)  
€/Wp (December 2012)  
€/Wp (Juli 2012)  
€/Wp (April 2012)  
€/Wp (Oktober 2011)  
EU-rendement  
Max. DC vermogen (@  $\cos \varphi=1$ ) (W)  
Max DC-spanning (V)  
PV spanningsbereik, MPP, (V)  
Nominale DC-spanning  
Min. DC spanning/ startspanning  
Max. ingangsstroom (A)  
Aantal DC-ingangen  
Aantal MPP-trackers  
Nominale AC- vermogen(@ 230 V, 50 Hz) (W)  
Max. AC schijnbaar vermogen (VA)  
AC-Uitgang spanning (V)  
AC-Spanning bereik (V)  
AC-Net frequentie  
Max. uitgangsstroom (A)  
Vermogensfactor ( $\cos \varphi$ )  
Terugleverfasen/ aansluitfasen  
Topologie  
Rendement  
Breedte (mm)  
Hoogte (mm)  
Diepte (mm)  
Gewicht (kg)  
Eigenverbruik 's nachts (W)  
Keurmerken

Aantal Fasen  
Meer informatie

Per criterium kan een top-10 worden vastgesteld. De spreadsheet is in openbare vorm beschikbaar op de website [www.zonnestroomNL.nl](http://www.zonnestroomNL.nl). De lijst van omvormers is weergegeven in bijlage 2 (status januari 2014).

De te gebruiken criteria kunnen zijn:

- Beste maximale rendement (%)
- Beste Europees rendement (%)
- Laagste prijs per Wp (Euro/Wp)

In dit rapport geven we de volgende als voorbeeld, en resultaten worden vermeld in hoofdstuk 4:

- Beste Europees rendement (%)
- Laagste prijs per Wp (Euro/Wp)
- Prijsverschil januari 2014, oktober 2013, juli 2013, maart 2013, december 2012, oktober 2012, juli 2012, april 2012 en oktober 2011

### *3.3. Complete systemen*

Via een grondige internet search is het aanbod van complete PV systemen (pakketten) onderzocht. De gegevens zijn verzameld in een dezelfde spreadsheet als die gemaakt is voor de modules en inverters, waardoor het eenvoudig mogelijk is deze te rangschikken volgens een aantal criteria. De spreadsheet bevat de volgende kolommen:

Totaal vermogen  
Aantal panelen  
Aantal inverters  
Prijs € inclusief BTW (Januari 2014) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (Oktober 2013) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (Juli 2013) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (Maart 2013) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (December 2012) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (Oktober 2012) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (Juli 2012) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (April 2012) schuin dak  
Prijs € inclusief BTW (Januari 2014) plat dak  
Prijs € inclusief BTW (Oktober 2013) plat dak  
Prijs € inclusief BTW (Juli 2013) plat dak  
Prijs € inclusief BTW (Maart 2013) plat dak  
Prijs € inclusief BTW (December 2012) plat dak  
Prijs € inclusief BTW (Oktober 2012) plat dak  
Prijs € inclusief BTW (Juli 2012) plat dak  
Prijs € inclusief BTW (April 2012) plat dak  
€/Wp (Januari 2014) schuin dak  
€/Wp (Oktober 2013) schuin dak  
€/Wp (Juli 2013) schuin dak  
€/Wp (Maart 2013) schuin dak

€/Wp (December 2012) schuin dak  
€/Wp (Oktober 2012) schuin dak  
€/Wp (Juli 2012) schuin dak  
€/Wp (April 2012) schuin dak  
€/Wp (Januari 2014) plat dak  
€/Wp (Oktober 2013) plat dak  
€/Wp (Juli 2013) plat dak  
€/Wp (Maart 2013) plat dak  
€/Wp (December 2012) plat dak  
€/Wp (Oktober 2012) plat dak  
€/Wp (Juli 2012) plat dak  
€/Wp (April 2012) plat dak

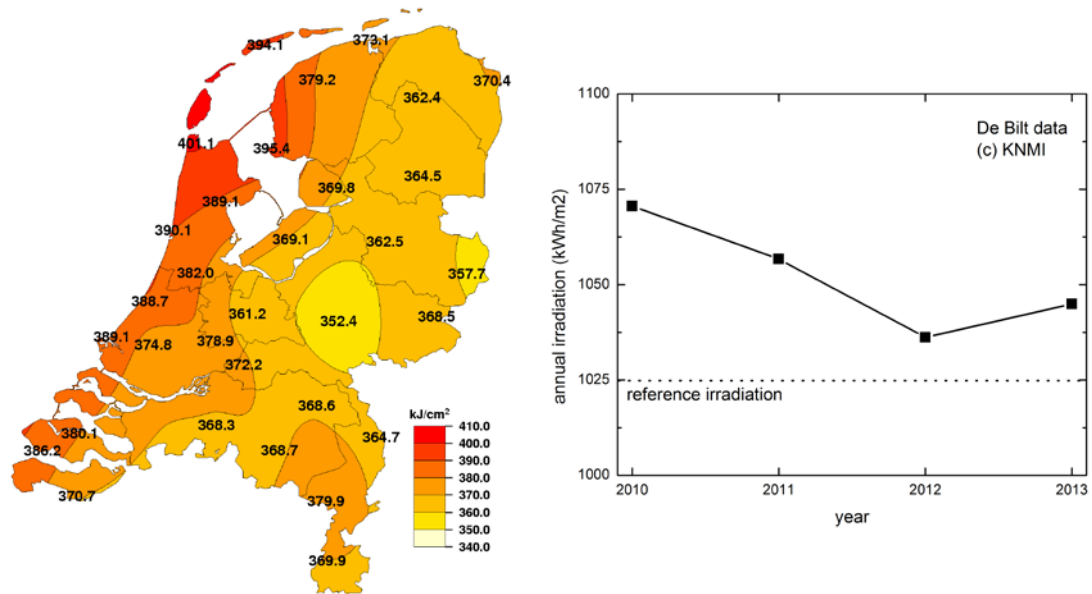
### *3.4. Overige systeemcomponenten*

Draagsystemen voor platte en schuine daken evenals installatie werkzaamheden (netaansluiting) zijn geïnventariseerd op vergelijkbare wijze als voor PV-panelen en omvormers. Een overzicht van de systemen wordt in tabel vorm gegeven in Bijlagen 4 en 5.

### *3.5. Test resultaten en PV opbrengst*

Voor de berekening van (verwachte) opbrengst van een PV-systeem is getracht testresultaten te achterhalen van panelen die in Nederland verkrijgbaar zijn. Het Duitse tijdschrift "Photon" meet sinds enige jaren van een select aantal panelen de opbrengst op hun test site in Duitsland [14]. Deze gerapporteerde testgegevens zijn geraadpleegd, en indien relevant gebruikt voor de bepaling van verwachte opbrengst in Nederland. Er wordt uitgegaan van optimale plaatsing voor Nederland. Om tot kWh/kWp opbrengstwaarden per paneel te komen moet rekening gehouden worden met zoonbod verschillen over Nederland (gebaseerd op KNMI data). Dit leidt tot een landelijke variatie in opbrengst van ongeveer 10% [8]. De variatie in 2013 is weergegeven in Figuur 3a. De gemiddelde instraling voor 2013 is 1044.9 kWh/m<sup>2</sup>, zo'n 2% hoger dan het langjarig gemiddelde van 1024.8 kWh/m<sup>2</sup>. De landelijk gemiddelden waren 1070.6 kWh/m<sup>2</sup> voor 2010, 1056.7 kWh/m<sup>2</sup> voor 2011 en 1036.2 kWh/m<sup>2</sup> voor 2012, zie ook Figuur 3b waarin de jaarvariatie is weergegeven. Genormeerde opbrengsten zijn gebaseerd op dit langjarig gemiddelde, en voor 2010-2013 zullen werkelijke opbrengsten van goed functionerende systemen tot 5% hoger zijn dan verwacht.

### Jaarsom globale straling 2013



Figuur 3: (a) Jaarsom globale instraling 2013 in kJ/cm<sup>2</sup> (voor de eenheid kWh/m<sup>2</sup> dient vermenigvuldigd te worden met 2.778 (=1/0.36)), (b) Variatie in instraling in De Bilt van 2010-2013 (bron: KNMI [15])

### 3.6. Voorbeeldberekeningen

Voor vier verschillende PV-systemen is een opbrengst en kosten analyse gemaakt. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een klein (0.6 kWp), middel (2.5 kWp) en groot (5 en 50 kWp) PV-systeem. Op basis van de pakket analyse kan een gemiddelde kostprijs worden bepaald voor de vier groottes. Verder wordt uitgegaan van normaal voorkomende omstandigheden (dakrichting en helling, geen beschaduwing), volledige saldering (niet voor 50 kWp systeem) en zonder SDE(+) of andere subsidie maatregelen. Daarbij wordt voorts rekening gehouden met een rentevoet van 3, 6 of 8%, een levensduur van 25 jaar, operation en maintenance (O&M) kosten van 1% van de investering (dit bevat wisseling van de omvormer halverwege de levensduur van het PV systeem), en een energie opbrengst kental van 800 – 850 – 900 – 950 kWh/kWp. Onlangs is uit onderzoek gebleken dat het door CBS gehanteerde kental van 700 kWh/kWp [16] te laag is: per 2011 kan gerekend worden met een specifieke opbrengst van 875 kWh/kWp voor Nederland [17].

De kWh prijs wordt uitgerekend met de levelized cost of electricity (LCOE) methode. Deze is als volgt gedefinieerd:

$$LCOE = \frac{\alpha I + OM}{E}$$

Hierin is  $\alpha$  is de annuïteit factor,  $I$  de initiële investering,  $OM$  de operation en maintenance kosten, en  $E$  de jaarlijkse geproduceerde hoeveelheid elektriciteit. De annuïteit factor is gedefinieerd als:

$$\alpha = \frac{r}{1 - (1+r)^{-L}}$$

met  $r$  de rentevoet, en  $L$  de levensduur van het systeem.

### *3.7. Overige aanschaf- en gebruikaspecten*

Tenslotte komen andere zaken als service en onderhoudaspecten (monitoring), met eventueel bijbehorende kosten aan bod. Overzicht van deze aspecten worden in tabel vorm gegeven in Bijlagen 6 en 7.

### *3.8. Presentatie van resultaten*

De resultaten van het onderzoek zijn verwerkt in het rapport dat nu voor u ligt. Er zal via twitter (@zonnestroomnl) en een persbericht aandacht gevraagd worden voor de resultaten. Tevens zullen presentaties gegeven op PV congressen (EU, USA, Sunday).

De resultaten van dit onderzoek worden ontsloten via de website van de Stichting Monitoring Zonnestroom ([www.zonnestroomNL.nl](http://www.zonnestroomNL.nl)). Een Excel sheet is ontwikkeld met daarin geanonimiseerde gegevens; deze kan worden gesorteerd naar eigen behoeven.



## 4. Resultaten

De marktinventarisatie geeft een momentopname van de status in januari 2014, in vergelijking tot die van eerdere inventarisaties. De prijzen voor PV modules zijn wereldwijd de laatste jaren aanzienlijk gedaald. Deze prijsdaling heeft zich ook in Nederland voorgedaan. Algemeen wordt verwacht dat deze daling zich zal voortzetten, maar niet zo extreem als in de afgelopen jaren. Prijsdaling als weergegeven met prijs-experience curves zijn realistischer: hoe groter het opgesteld vermogen, des te lager de prijs van de modules, en bij een verdubbeling van het opgesteld vermogen daalt de prijs met ongeveer 20% [18].

De resultaten voor de diverse componenten zullen worden weergegeven voor de laatste status update, januari 2014. Per component zullen tevens ontwikkelingen worden weergegeven uit de vergelijking tussen eerdere inventarisaties, met name de ontwikkelingen in 2013.

### 4.1. PV-panelen

Voor januari 2014 heeft de inventarisatie geleid tot een aantal van 1077 modules (zie Bijlage 1), waarvan 768 verschillende module types bij meerdere leveranciers te verkrijgen is. Alle genoemde prijzen zijn **inclusief** BTW.

Het prijsverschil tussen de meeste modules bedraagt ongeveer 2-20%, met een enkele uitschieter naar bijna 50%. De belangrijkste resultaten van de inventarisatie zijn (de gegevens uit eerdere inventarisaties zijn ook vermeld):

#### Januari 2014

Aantal modules	768	
Gemiddelde prijs	252 Euro	range 95 – 649 Euro
Gemiddeld vermogen	231 Wp	range 100 – 345 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.06 Euro/Wp	range 0.65 – 2.43 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	144 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.53 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 1.95 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.7 kg	range 9.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	49% mono-Si, 49% poly-Si, 2% a-Si en CdTe	

#### Oktober 2013

Aantal modules	738	
Gemiddelde prijs	254 Euro	range 95 – 649 Euro
Gemiddeld vermogen	230 Wp	range 100 – 345 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.07 Euro/Wp	range 0.70 – 2.44 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	145 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.53 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 2.09 m <sup>2</sup>

Gemiddeld gewicht	18.8 kg	range 9.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	49% mono-Si, 49% poly-Si, 2% a-Si en CdTe	

### **Juli 2013**

Aantal modules	716	
Gemiddelde prijs	269 Euro	range 95 – 840 Euro
Gemiddeld vermogen	228 Wp	range 100 – 333 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.13 Euro/Wp	range 0.70 – 2.44 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	145 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.53 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 2.09 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.8 kg	range 9.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	50% mono-Si, 48% poly-Si, 2% a-Si en CdTe	

### **Maart 2013**

Aantal modules	717	
Gemiddelde prijs	282 Euro	range 115 – 840 Euro
Gemiddeld vermogen	221 Wp	range 100 – 333 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.20 Euro/Wp	range 0.71 – 2.44 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	142 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.51 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 2.09 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.6 kg	range 8.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	98% mono- en multi c-Si, 2% a-Si en CdTe	

### **December 2012**

Aantal modules	659	
Gemiddelde prijs	287 Euro	range 82 – 840 Euro
Gemiddeld vermogen	220 Wp	range 100 – 333 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.26 Euro/Wp	range 0.64 – 2.63 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	143 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.51 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 2.09 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.6 kg	range 8.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	Voornameijk mono- en multi c-Si, ook a-Si en CdTe	

### **Oktober 2012**

Aantal modules	583	
Gemiddelde prijs	334 Euro	range 111 – 840 Euro
Gemiddeld vermogen	218 Wp	range 70 – 333 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.52 Euro/Wp	range 0.95 – 6.69 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	143 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.51 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 2.09 m <sup>2</sup>

Gemiddeld gewicht	18.6 kg	range 8.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	Voornamelijk mono- en multi c-Si, ook a-Si en CdTe	

#### Juli 2012

Aantal modules	531	
Gemiddelde prijs	339 Euro	range 147 – 774 Euro
Gemiddeld vermogen	216 Wp	range 70 – 333 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.59 Euro/Wp	range 0.95 – 6.69 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	142 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.51 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 1.97 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.6 kg	range 8.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	Voornamelijk mono- en multi c-Si, ook a-Si en CdTe	

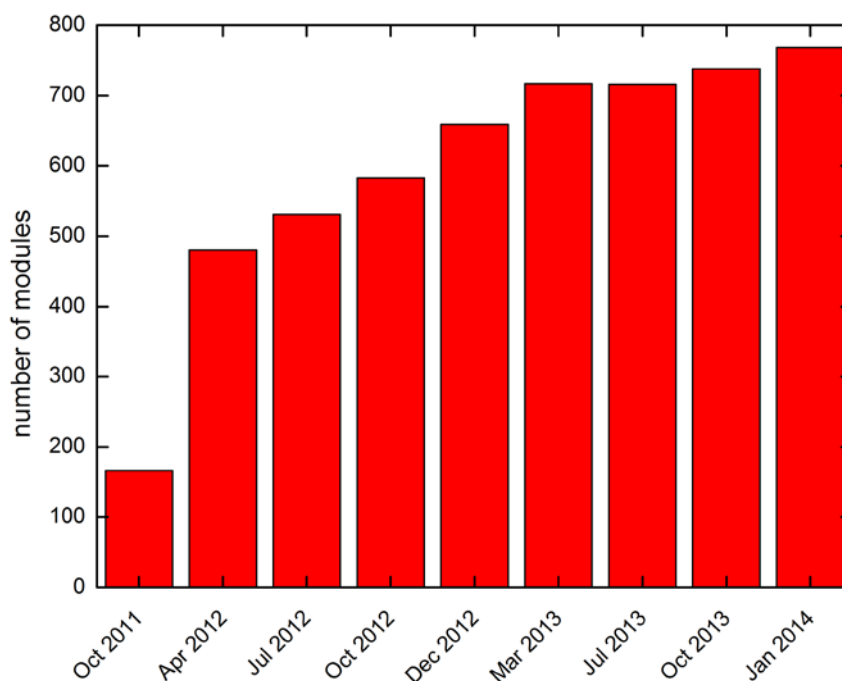
#### April 2012

Aantal modules	480	
Gemiddelde prijs	442 Euro	range 147 – 921 Euro
Gemiddeld vermogen	212 Wp	range 69 – 333 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	2.10 Euro/Wp	range 0.95 – 6.69 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	141 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.50 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 1.97 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.6 kg	range 8.3 – 31 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	Voornamelijk mono- en multi c-Si, ook a-Si en CdTe	

#### Oktober 2011

Aantal modules	166	
Gemiddelde prijs	460 Euro	range 199 – 870 Euro
Gemiddeld vermogen	211 Wp	range 100 – 280 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	2.29 Euro/Wp	range 1.11 – 4.70 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	140 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 153 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.48 m <sup>2</sup>	range 1.25 – 1.94 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.7 kg	range 15.4 – 27 kg
Aantal cellen per module	48 – 72	
Technologie	Alleen mono/multi c-Si	

Het aantal unieke panelen dat is verzameld in de inventarisatie is iets gestegen ten opzichte van oktober 2013. Sinds de inventarisatie van oktober zijn er in januari 2014 269 panelen niet meer te verkrijgen, en zijn er 127 nieuwe panelen op de markt. Het verloop van het aantal panelen in de inventarisatie is weergegeven in Figuur 4.

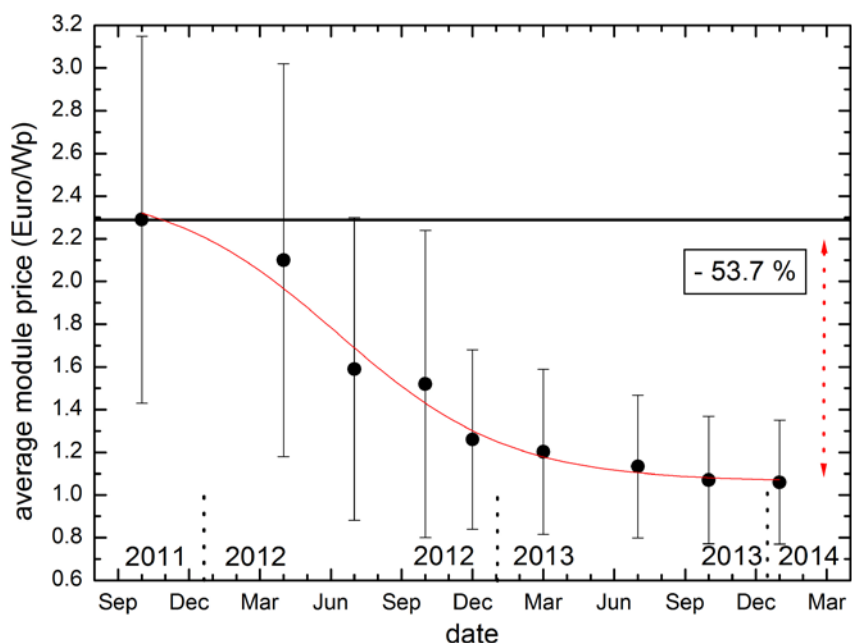


Figuur 4: Ontwikkeling van het aantal panelen in de inventarisaties.

Over de periode oktober 2011 tot en met januari 2014 is de totale daling in de gemiddelde module prijs 53.7 %. Onderstaande tabel (Tabel 1) vat deze ontwikkeling samen. De afname is weergegeven in Figuur 5. Ter illustratie is een sigmoïdaal verband weergegeven, hetgeen duidt op een stabilisatie van de prijsdaling in 2013. Overigens is de reductie van de module prijs tussen December 2012 en Januari 2014 18.9%.

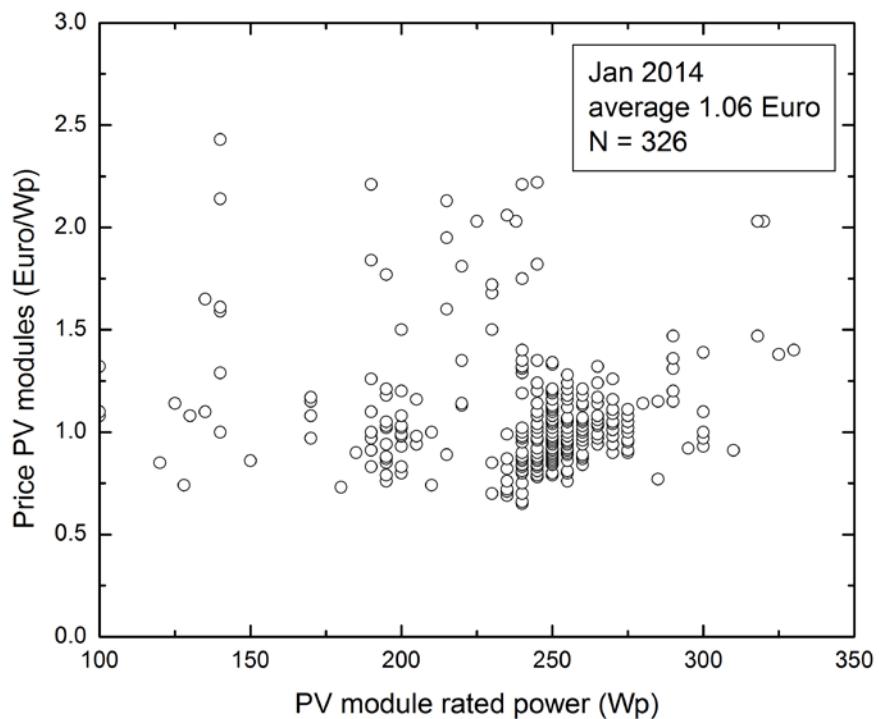
Tabel 1. Prijs reducties panelen tussen Oktober 2011 en Januari 2014.

	gemiddelde prijs (€/Wp)	standaard deviatie gemiddelde (€/Wp)	reductie gemiddelde prijs	
Oktober 2011	2.29	0.86		
April 2012	2.10	0.92	8.3 %	April t.o.v. Oktober 2012
Juli 2012	1.59	0.71	24.3 %	Juli t.o.v. April 2012
Oktober 2012	1.52	0.72	4.4 %	Oktober t.o.v. Juli 2012
December 2012	1.26	0.42	17.1 %	December t.o.v. Oktober 2012
Maart 2013	1.20	0.39	4.8 %	Maart 2013 t.o.v. December 2012
Juli 2013	1.13	0.34	5.8 %	Juli 2013 t.o.v. Maart 2013
Oktober 2013	1.07	0.30	5.3 %	Oktober 2013 t.o.v. Juli 2013
Januari 2014	1.06	0.29	0.9 %	Januari 2014 t.o.v. Oktober 2013
Totaal			53.7 %	Januari 2014 t.o.v. Oktober 2011



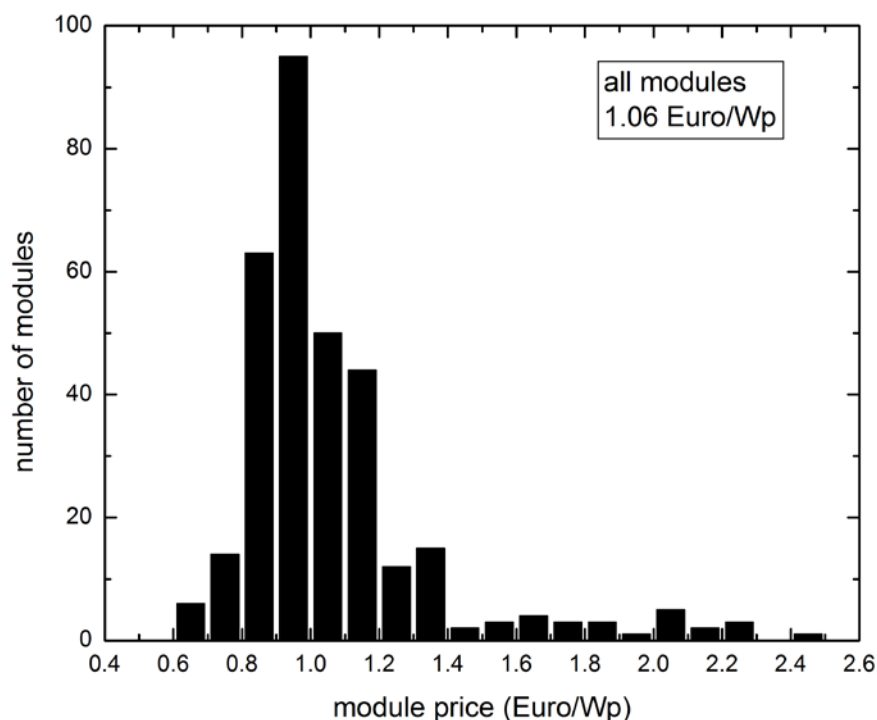
Figuur 5: Ontwikkeling van gemiddelde module prijs tussen oktober 2011 en januari 2014.

Alle panelen zijn verzameld in Figuur 6, door de prijs per Wp weer te geven als functie van het nominale vermogen. Er is geen trend te zien: de prijs per Wp is niet afhankelijk van het vermogen.



Figuur 6. Prijs per Wp van de PV modules als functie van nominaal vermogen, voor januari 2014.

In Figuur 7 is de verdeling van prijzen weergegeven (status januari 2014), hieruit volgt dat de gemiddelde prijs 1.06 €/Wp is, terwijl een piek rond 0.95 €/Wp zichtbaar is, met een brede verdeling tot 2.2 €/Wp.



*Figuur 7. Verdeling van PV module prijzen in januari 2014.*

De gemiddelde prijs is met 53.7 % gedaald ten opzichte van oktober 2011. Dit kan verklaard worden door een prijsdaling maar ook door de introductie van nieuwe modules op de markt met een lage prijs. Zo'n 12% van de modules in de recentste inventarisatie is nieuw, terwijl 25% van de modules niet meer leverbaar is. Deze percentages worden bij elke inventarisatie gezien. Dit duidt op een dynamische markt.

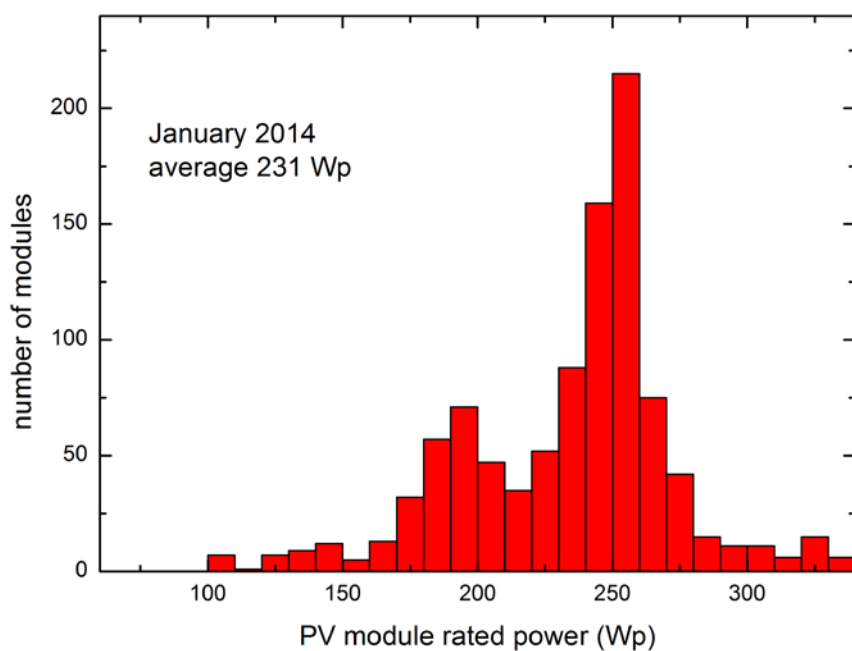
Toepassen van de criteria “hoogste vermogen, Pmax (Wp)”, “hoogste vermogen per oppervlak (Wp/m<sup>2</sup>)” en “laagste prijs per vermogen (Euro/Wp)”, levert de volgende tabellen. In geel zijn de hoogste waarden gemarkeerd; in lichtgroen de nieuwe modules in januari 2014.

Het hoogste vermogen is 345 Wp (Sunpower X21-345). In vergelijking tot de status in oktober 2013 zijn een vijftal BenQ modules en één Simax module nieuw (aangegeven in groen).

## Hoogste vermogen, Pmax (Wp)

Module	Merk/ Fabrikant	Pmax (Wp)	Prijs inclusief BTW (€/Wp)								Module Efficiency (%)	
			2014	2013			2012			2011		
			Jan	Okt	Jul	Mar	Dec	Okt	Jul	Apr		Okt
X21-345	Sunpower	345										
X21-335-BLK	Sunpower	335										
SPR-333NE-WHT-D	Sunpower	333			2.32	2.32	2.32	2.32				20.4
PM096B00-330	BenQ	330	1.40	1.40								
SPR-327NE-WHT-D	Sunpower	327			2.21	2.21	2.21	2.21				20.1
PM096B00-327	BenQ	327										
PM318-B01-327	BenQ	327										
PM327B01	BenQ	327										
E20 327	Sunpower	327										
PM096B00-325	BenQ	325	1.38									
PM318-B01-325	BenQ	325										
PM325B01	BenQ	325										
SPR-320	Sunpower	320	2.03	2.03	2.03							
PM096B00-320	BenQ	320										
PM318-B01-320	BenQ	320										
PM320B01	BenQ	320										
SPR-318	Sunpower	318	2.03	2.03	2.03							
SunForte 318Wp	BenQ	318	1.47	1.47	1.47							
PM315B01	BenQ	315										
PM318-B01-315	BenQ	315										
310Wp Mono	Simax	310	0.91									
Blue 280/17 305Wp	Solon	305		1.94	1.94							
LG300N1C	LG Electronics	300	1.39									18.3
SF260-36-1P300L	HanWha	300		0.75	0.75							15.2
EC Solar 300Wp Black	EC Solar	300		0.88		0.91						
SPR-300NE-BLK-D	Sunpower	300										
M-300	ZM Solar	300	0.97		0.97	0.95	0.95	0.95	1.10	1.10		
M-300 black	ZM Solar	300	1.00	1.00	1.00	0.96	0.96	0.96	1.14	1.14		15.5
300Wp	UPT Solar	300	1.10	1.10								
S612SPP-300	Solsonica	300	0.97	0.97								
GY 300 Wp poly	GY-solar	300	0.93	0.93	0.93							

In Figuur 8 is de verdeling van module capaciteiten weergegeven, hieruit volgt dat het gemiddelde vermogen 231 Wp is.



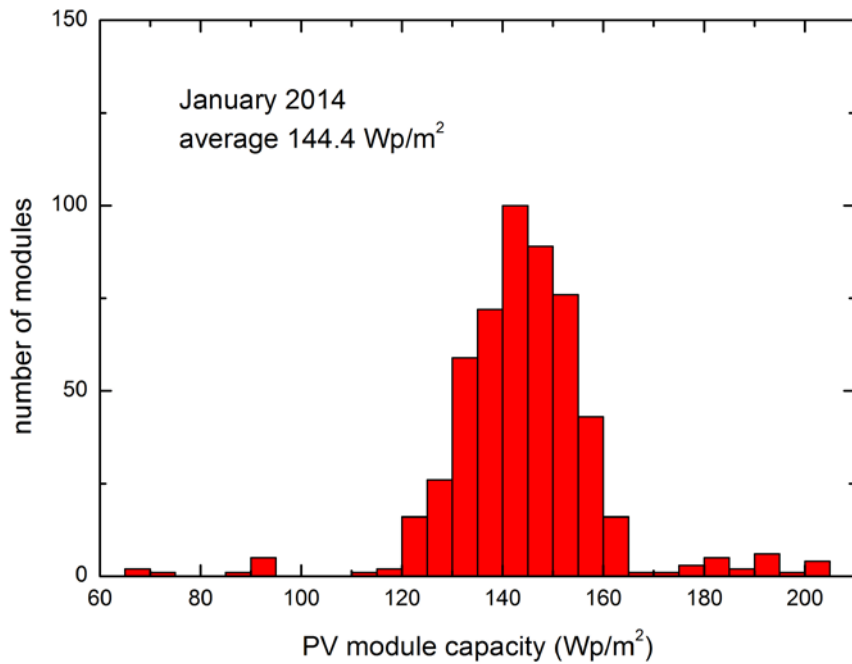
Figuur 8. Verdeling van PV module vermogen (januari 2014).

### Beste Wp/m<sup>2</sup> (efficiency)

In vergelijking tot de status in oktober 2013 is er niets veranderd. Het maximale rendement (% of Wp/m<sup>2</sup>) is wederom 20.4% (Sunpower module). In Figuur 9 is de verdeling van rendementen (in Wp/m<sup>2</sup>) weergegeven, hieruit kan worden bepaald dat het gemiddelde rendement 144.4 Wp/m<sup>2</sup>; dit is enigszins lager dan dat in oktober 2013.

Module	Merk/ Fabrikant	Pmax (Wp)	Prijs (€/Wp)	Wp/m2	Module Efficiency (%)
SPR-333NE-WHT-D	Sunpower	333		204.21	20.4
SPR-327NE-WHT-D	Sunpower	327		200.53	20.1
SPR-245NE-WHT-D	Sunpower	245		196.93	19.7
SPR-240NE-WHT-D	Sunpower	240		192.91	19.3
HIT-N240SE10	Sanyo	240		190.35	19
HIT-N235SE black	Sanyo	235		186.38	18.6
HIT-N235SE	Sanyo	235		186.38	18.6
SF260-36-1P300L	HanWha	300		181.60	15.2
SPR-225NE-BLK-D	Sunpower	225	2.03	180.86	18.1
HIT-N250SE10	Sanyo	250		180.35	18
HIT-H250E01	Sanyo	250		180.35	18
SPR-220-BLK	Sunpower	220		176.84	17.7
HIT-H245E01	Sanyo	245		176.74	17.7
HIP-215NKHE5	Sanyo	215		170.52	17.1
HIP-214NKHE5	Sanyo	214		169.73	17
CS6P-265M	Canadian Solar	265		164.75	
M270	Bosch Solar	270	1.05	164.29	
JAM6 60-265	JA Solar	265	0.99	163.12	16.31
YL265C-30b	Yingli Solar	265	0.98	162.23	16.2
CS6P-260M	Canadian Solar	260	1.00	161.64	16.16
M265	Bosch Solar	265	1.03	161.25	
GH270M125	GH-Solar	270		160.61	16.1

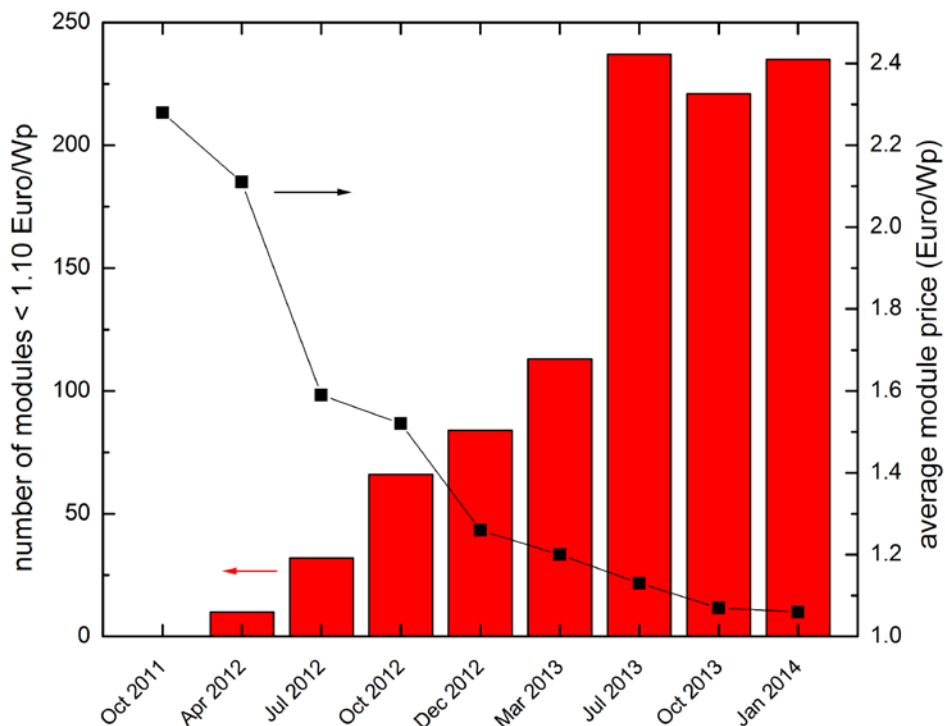




Figuur 9. Verdeling van PV module rendement (januari 2014)

Laagste prijs (Euro/Wp)

Er zijn nu in januari 2014 235 modules te koop voor een prijs lager dan of gelijk aan 1.10 €/Wp (zie Figuur 10); dat is iets meer dan in oktober 2013, en ongeveer gelijk aan het aantal in juli 2013. Er zijn 41 nieuwe (aangegeven in groen) modules verkrijgbaar voor minder dan 1.00 €/Wp. De groei van het aantal modules goedkoper dan 1.10 €/Wp is weergegeven in Figuur 10, in vergelijking met de gemiddelde module prijs. Het is duidelijk dat des te lager de prijs, hoe meer modules goedkoper dan 1.10 €/Wp zijn.



Figuur 10. Aantal PV modules goedkoper dan 1.10 €/Wp.

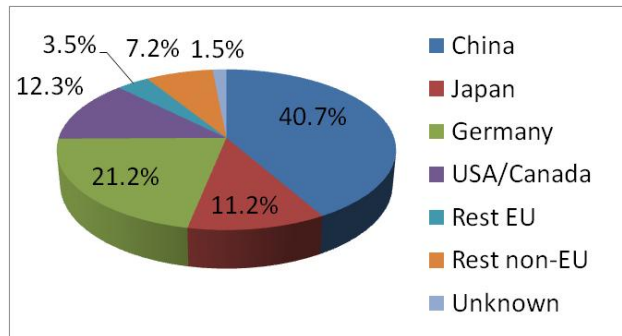
Module	Merk/ Fabrikant	Pmax (Wp)	Prijs inclusief BTW (€/Wp)									Module Efficiency (%)
			2014	2013			2012			2011		
			Jan	Okt	Jul	Mar	Dec	Okt	Jul	Apr	Okt	
RF240P60	Realforce	240	0.65									
CSUN 240-60P	CSUN	240	0.65									
ZPX-60-240P	ZNShine	340	0.66									
CS6P-235P	Canadian Solar	235	0.69	0.69								14.61
Prairiesun Poly 240Wp	Prairiesun	240	0.7	0.75	0.79							
SR-P660-235	Sunrise	235	0.71	0.74	0.77							
RF235P60	Realforce	235	0.72									
180P-24	LDK Solar	180	0.73	0.73	0.73							14.05
NA-F128GK	Sharp Solar	128	0.74	0.74	0.74							9.00
MPE210PS06	Schuco	210	0.74	0.74	0.74							
P-240	ZM Solar	240	0.75	0.83	0.90							
235P60	RF solar	235	0.76	0.76	0.76							
WXS255S	WanXiang	255	0.76	0.76								
195Wp Mono	Simax	195	0.76									
SH-285P6	Hua Shun	285	0.77	0.77	0.77							
JT245Ple	Jetion Solar	245	0.78	0.78	0.72							
JT250Ple	Jetion Solar	250	0.79	0.79	0.73							
M-195	ZM Solar	195	0.79	0.87								
250Wp Poly	Axitec	250	0.80									
SL 250TU 30P	Ningbo Qixin	250	0.80									15.40
SR-M660-250	Sunrise	250	0.80	0.80	0.86							
P648200	ET-Solar	200	0.80	0.80								
JC255M	Renesola	255	0.80	0.80	0.80							
240P60	RF solar	240	0.80	0.80	0.80							
255Wp Mono	Simax	255	0.81									
SL 245TU	Ningbo Qixin	245	0.81	0.81								
XTP6-60 240W	Shinetime	240	0.81	0.81	0.81							
JC240M-24/Bb	Renesola	240		0.81	0.81							
BS-245-6P-EU2	Bauer	245	0.81	0.81	0.81							
235P-20	LDK Solar	235	0.82	0.82	0.82							14.40
200Wp Mono	Eging	200	0.83	0.83	0.83							
SR-M660-200	Sunrise	200	0.83	0.83	0.90		0.95	0.95				
Enfinity-240P6	Enfinity	240	0.83	0.83	0.83							
245-60P	CSUN	245	0.83	0.83	0.75	0.78						15.09
SL 250TU 48M	Ningbo Qixin	250	0.84	0.84	0.76		0.78					
250Wp Mono	Axitec	250	0.84									
CS6P-240P	Canadian Solar	240	0.84	0.84								
YL250P-29b	Yingli Solar	250	0.84	0.84	0.88							15.30
SR-M660-260	Sunrise	260	0.84	0.90	1.06							
P660245	ET-Solar	245	0.84	0.90	1.03	1.03						15.06
250-60P	CSUN	250	0.85	0.85	0.76							15.40
M-195 black	ZM Solar	195	0.85	0.92								
GY 230 Wp poly	GY-solar	230	0.85	0.85	0.85							
NA-E120G5	Sharp Solar	120	0.85	0.85	0.85							
CS6P-245P	Canadian Solar	245	0.86	0.86	1.04							15.23
ZXP6-250	ZNShine	250	0.86									
SSP60-C240	Senersun	240	0.86	0.86	0.87	0.90	0.83	0.93	1.30	1.30		14.75
YL245P-29b	Yingli Solar	245	0.86	0.86	0.79							15.00
255-60P	CSUN	255	0.86	0.86	0.77							15.09
250Wp Poly	Eging	250	0.86	0.86	0.86							
150 Wp CIS	Solar Frontier	150	0.86									
CS6P-250P	Canadian Solar	250	0.86	0.86	0.90							15.54
MSZ-187J-D	Suntech Power	187	0.86	0.86	0.86							
ET Solar 245Wp Poly	ET-Solar	245	0.87									
Solland EL60-245Wp poly	Solland Solar	245	0.87									

260 Wp Mono	Axitec	260	0.87										
WXS260S	WanXiang	260	0.87	0.87									
SL 195CE 36M	Ningbo Qixin	195	0.87	0.87	0.87		0.82	0.92					
GY 195 Wp mono	GY-solar	195	0.87	0.87	0.87								
YL240P-29b	Yingli Solar	240	0.87	0.87	0.87								14.69
M660250BB	ET-Solar	250	0.87	0.87	1.31	1.31	1.31	1.31					15.37
YL235P-29b	Yingli Solar	235	0.87	0.87									
YL250P-29b	Yingli Solar	250	0.87	0.87	0.80								
YL240P-29b	Yingli Solar	240	0.88	0.88	0.88	0.96	0.96	0.96	1.04	1.18			14.69
YL250P-29b	Yingli Solar	250	0.88	0.88	0.84								
Enfinity-240M6	Enfinity	240	0.88										
Polysol 245 MS	IBC	240	0.88										
JAP6 60-250	JA Solar	250	0.88	0.88	0.88	0.83	1.14	1.14					15.29
YL260C-30b	Yingli Solar	260	0.88	0.88	1.22								
SR-M660-260	Sunrise	260	0.88	0.88	0.92								
M660260	ET-Solar	260	0.88	0.88	0.88								15.98
JKM255P-60	Jinko Solar	255	0.88	0.88	1.00								
YL240P-29b	Yingli Solar	240	0.88	0.88	0.90	0.86	0.92	1.00					14.69
260Wp - Black	Sunrise	260	0.88										
Enfinity-250P6	Enfinity	250	0.89	0.89	0.89								
YL Panda 215-24b	Yingli Solar	215	0.89	0.89									
YL255P-29b	Yingli Solar	255	0.89	0.89	0.81								15.60
YL Panda 205C-24b black	Yingli Solar	205	0.89	0.89									
QSAR-260-60M	CSUN	260	0.89										
Solland EL60-250Wp	Solland Solar	250	0.89										
ZXM6-250BL	ZNShine	250	0.89										
JC250M-24/Bb	ReneSola	250	0.90	0.90	0.90	0.92	0.92						
270Wp Mono	Simax	270	0.90										
YL245C-29b	Yingli Solar	245	0.90	0.90									
P660255	ET-Solar	255	0.90	0.90									
YL255P-30b	Yingli Solar	255	0.90										15.60
S610SPP-250	Solsonica	250	0.90	0.90	1.04								
YL275P-30b	Yingli Solar	275	0.90	0.94									
Enfinity-185M5	Enfinity	185	0.90	0.90	0.90								
ESS-SLF275Wp	Onbekend	275	0.91	0.91	0.91								
310Wp Mono	Simax	310	0.91										
CS6P-250M	Canadian Solar	250	0.91										15.54
Enfinity-190M5	Enfinity	190	0.91	0.91	0.91								14.84
STP245S-20/Wd	Suntech Power	245	0.92	0.91	0.91	0.88	0.88	1.02	1.13	1.27	1.71		14.84
P-295	ZM Solar	295	0.92	0.92	0.92								
SF220-30-1P250L	HanWha	250	0.92	0.92	0.92								15.13
JKMS 255P-60	Jinko Solar	255	0.92										
CHN 200-72M Black	Chinaland Solar E	200	0.93	0.93	0.93								
GY 300 Wp poly	GY-solar	300	0.93	0.93	0.93								
SR-M572195	Sunrise	195	0.94	0.94	0.94								
JC250S-All Black	ReneSola	250	0.94	0.94	0.94	1.04	1.04	1.04					
250Wp Poly Black	Eging	250	0.94	0.94									
SR-P660-250	Sunrise	250	0.94										

HIS-250MG Black	HUYNDAI	250	0.94	0.94	1.14								
M-250 black	ZM Solar	250	0.94										
YL Panda 270	Yingli Solar	270	0.94	0.94	0.96								
YL255P-29b	Yingli Solar	255	0.94	0.92	1.00								15.6
YL265C-30b	Yingli Solar	265	0.94	0.94	1.24								16.2
YL205C-24b	Yingli Solar	205	0.94										
SIMAX 250 Wp mono sil	Simax	250	0.94	0.94	0.94								
YL270P-30b	Yingli Solar	270	0.94	0.94	0.94								
P660260	ET-Solar	2601	0.94										
250 Wp	UPT Solar	250	0.95	0.95	1.04								
YL255P-29b Full Black	Yingli Solar	255	0.95	0.95	0.95								
CPP 255P	Conergy	255	0.95	0.95									
Q-Pro-G3 250	Q-cells	250	0.95	0.95									
YL Panda 275	Yingli Solar	275	0.95	0.95									
SIMAX 240 Wp poly blad	Simax	240	0.95	0.95	0.95								
YL260C-30C	Yingli Solar	260	0.96										
YL275C-30b	Yingli Solar	275	0.96										
Trina TSM-250-PC05	Trina Solar	250	0.96										
M660255BB	ET-Solar	255	0.96	0.96									
HSL60M6-HA-1-255B	HanWha	255	0.96	0.96	1.05								15.44
P660245	Sunrise	245	0.96										
SIMAX 250 Wp mono bla	Simax	250	0.96	0.96	0.96								
M-300	ZM Solar	300	0.97										
Q-Peak-G2 265	Q-cells	265	0.97	0.97									
Abakus Peak-IN P190-48	Abakus	190	0.97	0.97	0.97		1.35	1.35					
S612SPP-300	Solsonica	300	0.97	0.97									
Enfinity-245M6 Black	Enfinity	245	0.97										
Enfinity-240P6 Black	Enfinity	240	0.97										
ND-R250A5	Sharp Solar	250	0.97	1.05	1.10		1.10	1.15					15.22
SSM72-190	Senersun	190	0.97										
170 Wp CIS	Solar Frontier	170	0.97										
Monosol 200 DS	IBC	200	0.98										
YL265C-30b	Yingli Solar	265	0.97	0.98	0.98	0.94	1.05	1.05	1.12	1.45			16.23
YL205C-30b	Yingli Solar	205	0.98										
ECS-200 Mono	EC Solar	200	0.98	0.98	0.98								
SIMAX 255 Wp mono bla	Simax	255	0.98	0.98	0.98								
UL-250M-60	Ulica	250	0.98	1.02	1.02								
P660250	ET-Solar	250	0.98	0.98	0.98								15.37
LG255S1C	LG Electronics	255	0.98	0.98	0.99	1.03							
Q-Peak-G2 270	Q-cells	270	0.98	0.98									
SR-P660-260	Sunrise	260	0.98										
CPP 255M	Conergy	255	0.98	0.98	0.96	1.00							15.66
Monosol 200DS	IBC	200	0.99	0.99	0.99	0.91							
Enfinity-235P6	Enfinity	235	0.99										
JAM6 60-265	JA Solar	265	0.99	0.99	0.99	0.91							16.31
YL250C-30b	Yingli Solar	250	1.00	1.12	0.98								15.30
CS6P-260M	Canadian Solar	260		1.00	1.00								16.16
CS6P-255P	Canadian Solar	255	1.00										
CS6P-250M	Canadian Solar	250	1.00										15.54
ESS-SLF275Wp BLK	Onbekend	275	1.00	1.00	1.00								
Enfinity-190M5 Black	Enfinity	190	1.00	1.00	1.00								14.88
260PE	REC Solar	260	1.00	1.00									
M572250	ET-Solar	255	1.00	1.00									
UL-250P-60	Ulica	250	1.00	0.90	0.90								
UL-240P-60	Ulica	240	1.00	0.91	0.91								
JAP6 60-250 Black	JA Solar	250	1.00	0.94	0.94								15.29
AP-6P30	Amerisolar	250	1.00	1.00									
SR-P660245	Sunrise	245	1.00	1.00									
SR-M660250	Sunrise	250	1.00	1.00									
245D-20	LDK Solar	245	1.00	1.00	1.00								15.01
EC Solar Poly 140Wp	EC Solar	140	1.00	1.00	1.04	1.11		1.25					
M-300 black	ZM Solar	300	1.00	1.00	1.00	0.96	0.96	0.96	1.14	1.14			15.49

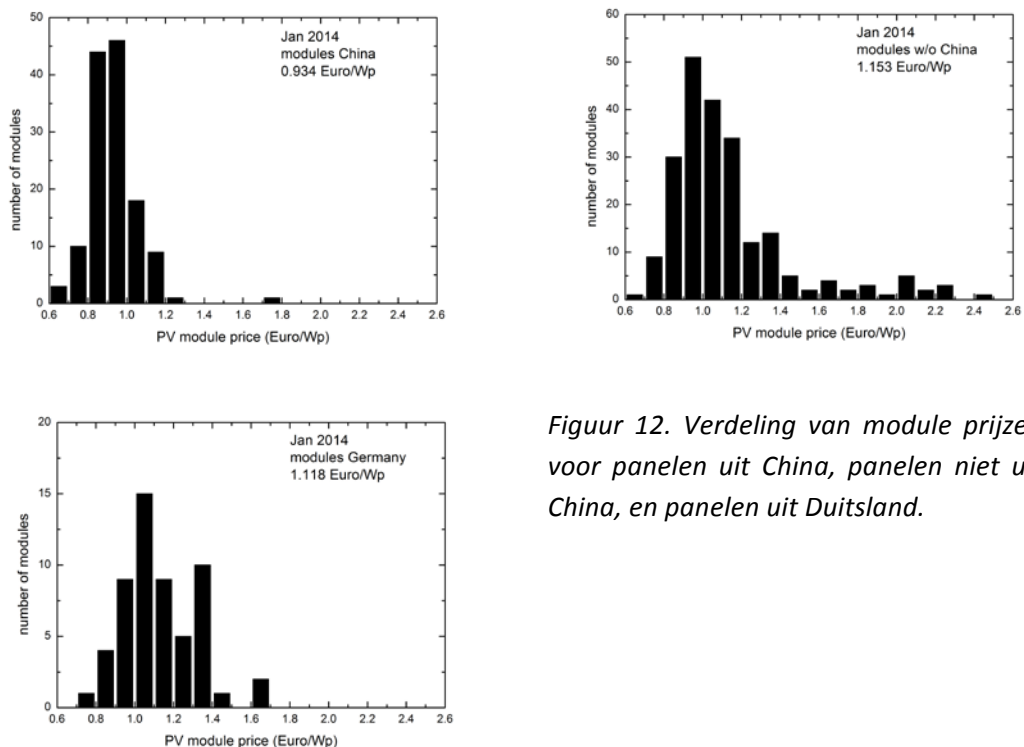
#### 4.1.1. Herkomst panelen

De analyse van het land van herkomst van de modules laat zien dat ongeveer 40% van de in Nederland verkrijgbare modules uit China afkomstig is, 12% uit Japan, 26% uit Duitsland, 12% uit de Verenigde Staten en Canada, zie figuur 11.



Figuur 11. Verdeling van land van herkomst van modules.

De modules afkomstig uit China hebben een lagere prijs (0.934 Euro/Wp) (12%) dan panelen die niet uit China komen (1.153 Euro/Wp), zie figuur 12, maar dit verschil is minder groot in januari vergeleken met oktober 2013. Modules uit Duitsland zijn gemiddeld iets goedkoper (1.118 Euro/Wp) dan de modules die niet uit China komen (1.153 Euro/Wp), en de prijsverdeling is veel smaller.



Figuur 12. Verdeling van module prijzen voor panelen uit China, panelen niet uit China, en panelen uit Duitsland.

## 4.2. Omvormers

De inventarisatie heeft geleid tot een aantal van 2134 omvormers, waarvan 568 unieke types (zie Bijlage 2); veel omvormers zijn bij meerdere leveranciers te verkrijgen. Het prijsverschil bedraagt in het algemeen minder dan 10%, maar in een klein aantal gevallen 25% en een enkele keer meer dan 100%. Vergeleken met de gemiddelde prijs in oktober is deze nu gedaald met 1.3%. De prijsrange is iets groter geworden.

De belangrijkste resultaten van de inventarisatie zijn:

### Januari 2014

Aantal inverters	568	
Gemiddelde prijs	1625 Euro	range 130 – 9509 Euro
Gemiddeld vermogen	6451 Wp	range 185 – 300000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.37 Euro/Wp	range 0.11 – 1.93 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.4 %	range 90 – 98.6 %

### Oktober 2013

Aantal inverters	431	
Gemiddelde prijs	1675 Euro	range 130 – 9509 Euro
Gemiddeld vermogen	6358 Wp	range 185 – 300000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.38 Euro/Wp	range 0.11 – 1.64 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.4 %	range 90 – 98.6 %

### Juli 2013

Aantal inverters	393	
Gemiddelde prijs	1804 Euro	range 113 – 13715 Euro
Gemiddeld vermogen	6358 Wp	range 185 – 300000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.40 Euro/Wp	range 0.10 – 2.52 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.4 %	range 90 – 98.6 %

### Maart 2013

Aantal inverters	362	
Gemiddelde prijs	1830 Euro	range 155 – 7999 Euro
Gemiddeld vermogen	5674 Wp	range 215 – 60000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.41 Euro/Wp	range 0.17 – 0.92 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.3 %	range 90 – 98.6 %

### December 2012

Aantal inverters	342	
Gemiddelde prijs	1823 Euro	range 155 – 7399 Euro
Gemiddeld vermogen	5621 Wp	range 215 – 60000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.42 Euro/Wp	range 0.17 – 0.92 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.2 %	range 90 – 98.6 %

### Oktober 2012

Aantal inverters	271	
Gemiddelde prijs	1856 Euro	range 155 – 8054 Euro
Gemiddeld vermogen	5580 Wp	range 215 – 60000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.44 Euro/Wp	range 0.16 – 1.09 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.2 %	range 90 – 98.6 %

### Juli 2012

Aantal inverters	229	
Gemiddelde prijs	1929 Euro	range 100 – 7921 Euro
Gemiddeld vermogen	5614 Wp	range 220 – 60000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.46 Euro/Wp	range 0.19 – 1.09 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.1 %	range 90 – 98.2 %

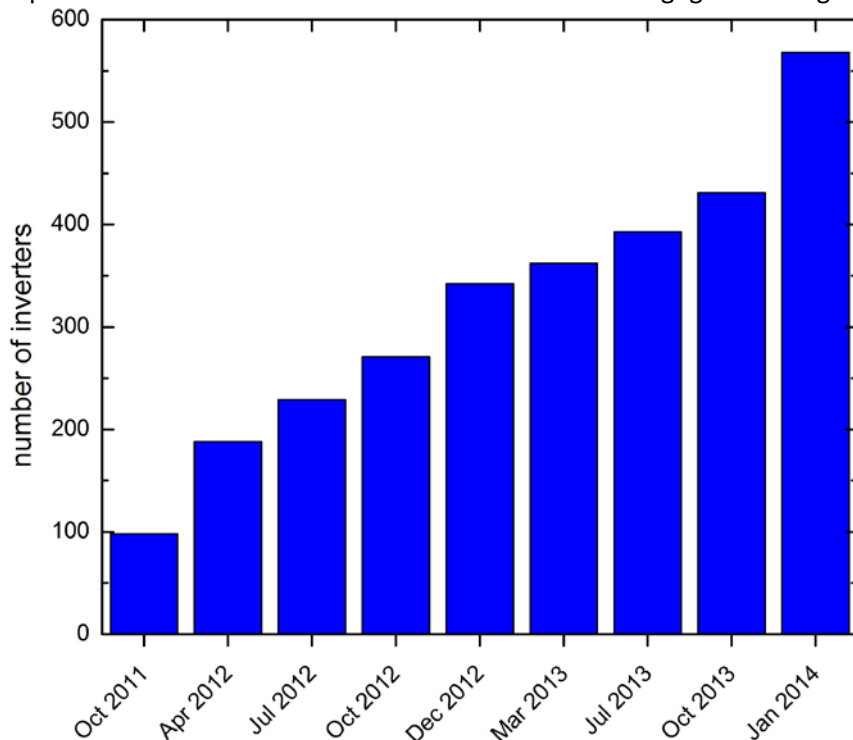
### April 2012

Aantal inverters	188	
Gemiddelde prijs	2013 Euro	range 120 – 7921 Euro
Gemiddeld vermogen	5625 Wp	range 220 – 60000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.48 Euro/Wp	range 0.18 – 1.09 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.1 %	range 90 – 98.2 %

### Oktober 2011

Aantal inverters	98	
Gemiddelde prijs	2167 Euro	range 195 – 7921 Euro
Gemiddeld vermogen	6523 Wp	range 250 – 60000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.45 Euro/Wp	range 0.17 – 0.87 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.2 %	range 90 – 97.8 %

Het verloop van het aantal inverters in de inventarisatie is weergegeven in Figuur 13.



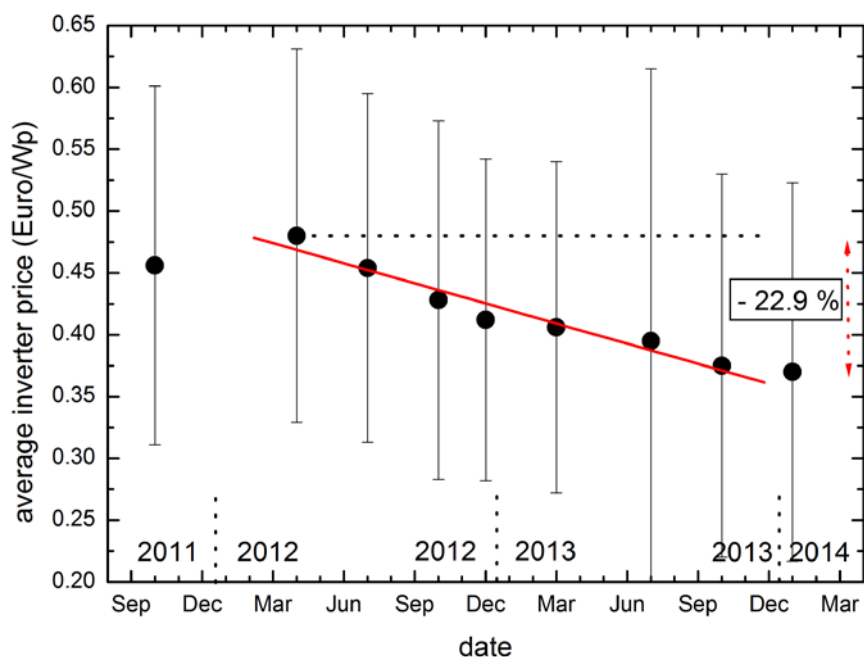
Figuur 13 : Ontwikkeling van het aantal inverters in de inventarisatie.

Over de periode oktober 2011 tot en met januari 2014 is de totale daling in de gemiddelde inverter prijs 18.5%, ondanks de aanvankelijke stijging van de prijs in de inventarisatie van april 2012 ten opzichte van oktober 2011. De prijsdaling van januari 2014 ten opzichte van oktober 2013 is 1.3%. Die van januari 2014 ten opzichte van april 2012 is 22.9%. Onderstaande tabel (Tabel 2) vat deze ontwikkeling samen. De afname is weergegeven in Figuur 14.

Tabel 2. Prijs reducties omvormers tussen Oktober 2011 en Oktober 2013.

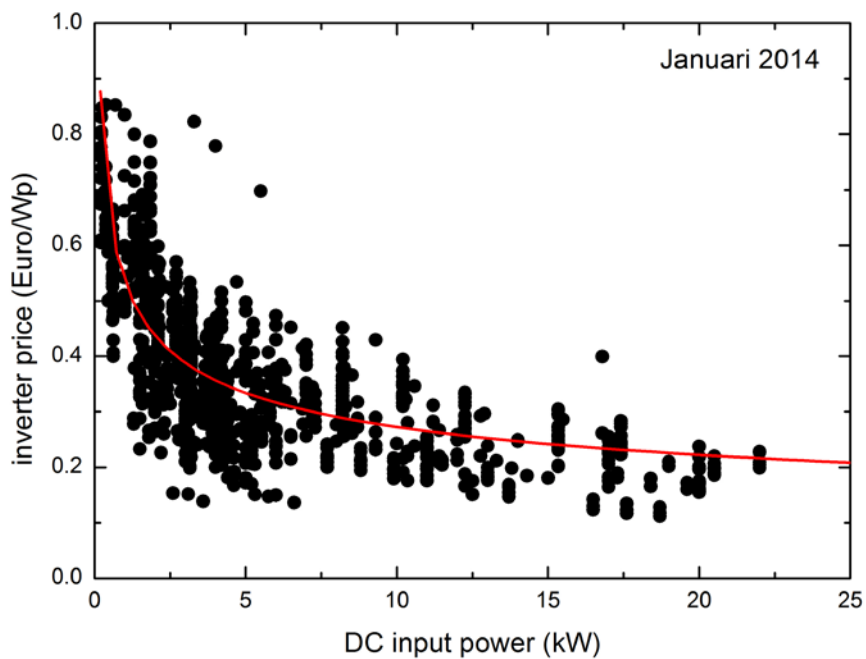
	gemiddelde prijs (€/Wp)	standaard deviatie in gemiddelde (€/Wp)	reductie gemiddelde prijs	
Oktober 2011	0.456	0.145		
April 2012	0.480	0.151	+5.3 %	April 2012 t.o.v. Oktober 2011
Juli 2012	0.454	0.141	-5.4 %	Juli t.o.v. April 2012
Oktober 2012	0.428	0.145	-5.7 %	Oktober t.o.v Juli 2012
December 2012	0.412	0.130	-3.7 %	December t.o.v. Oktober 2012
Maart 2013	0.406	0.134	-1.5 %	Maart 2013 t.o.v. December 2012
Juli 2013	0.396	0.219	-2.5 %	Juli 2013 t.o.v. Maart 2013
Oktober 2013	0.375	0.155	-5.3 %	Oktober 2013 t.o.v. Juli 2013
Januari 2014	0.370	0.153	-1.3 %	Januari 2014 t.o.v. Oktober 2013
Totaal			-18.5 %	Januari 2014 t.o.v. Oktober 2011





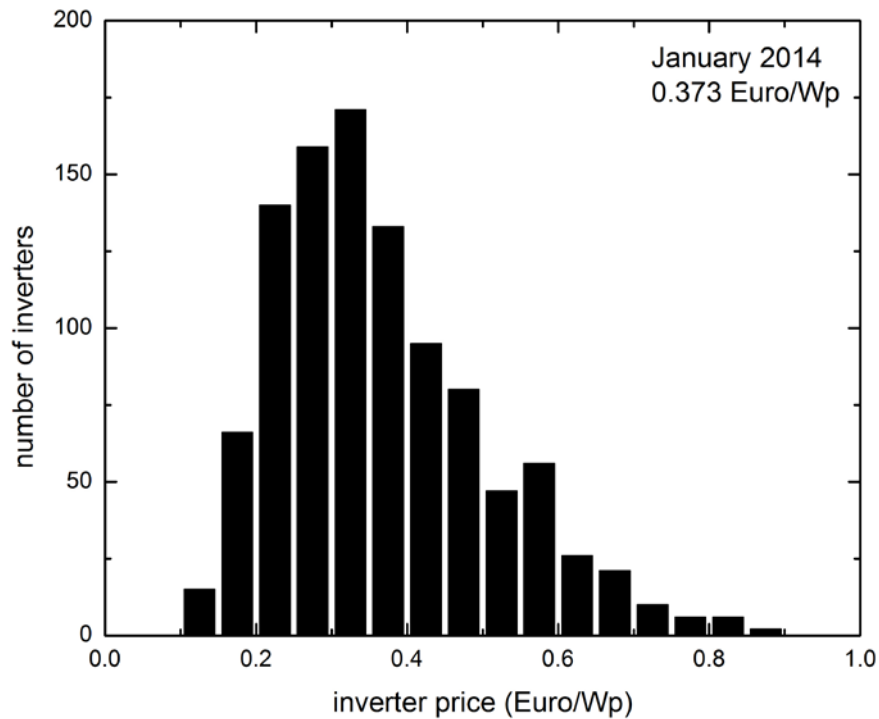
Figuur 14: Ontwikkeling van gemiddelde inverter prijs tussen oktober 2011 en januari 2014.

Alle omvormers zijn verzameld in Figuur 15, door de prijs per Wp weer te geven als functie van het nominale vermogen. Er is een duidelijke trend te zien; de prijs per Wp is lager naarmate het vermogen hoger is. De gemiddelde prijs in januari 2014 is 0.373 Euro/Wp.



Figuur 15. Prijs per Wp van de omvormers als functie van het DC nominaal vermogen.

Figuur 16 laat de distributie van prijzen zien van de inventarisatie van januari 2014.

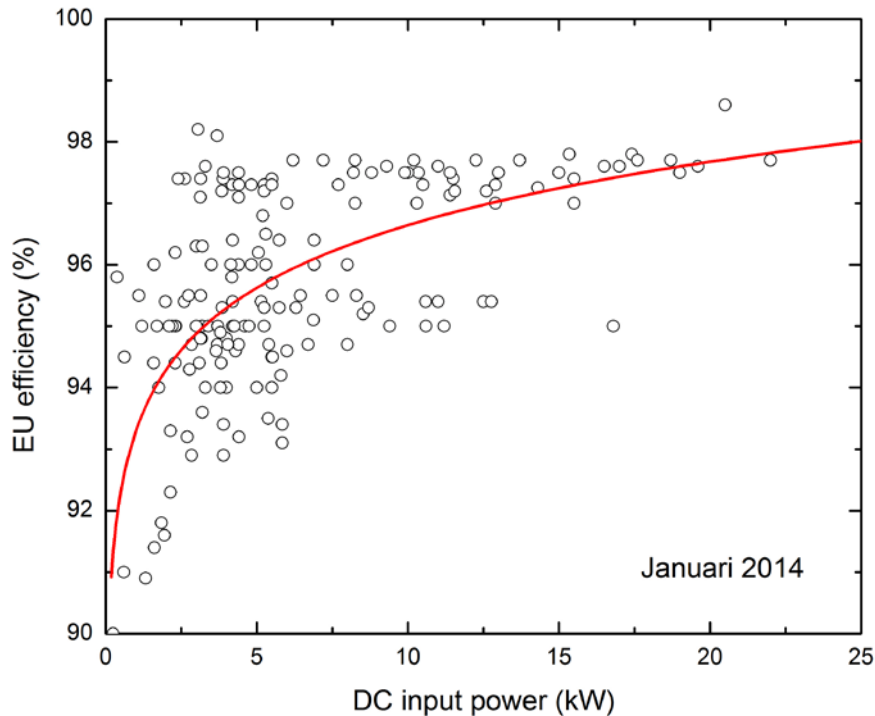


Figuur 16. Verdeling van inverter prijzen, voor januari 2014.

Het “Europese” rendement van de omvormers is gedefinieerd als [19]:

$$\eta_{EU} = 0.03\eta_{5\%} + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%} + 0.48\eta_{50\%} + 0.2\eta_{100\%}$$

waarin  $\eta_{i\%}$  het rendement is bij  $i\%$  van het nominale vermogen. Het Europees rendement geeft het rendement weer voor instralingsomstandigheden die ook in Nederland veel voorkomen. Het rendement bij maximaal vermogen draagt slechts voor 20% bij, terwijl het rendement bij de helft van het maximaal vermogen voor 48% meetelt. In Figuur 17 is de relatie tussen Europees rendement en nominaal vermogen weergegeven. Het is duidelijk dat grote omvormers (>10 kWp, maar niet allemaal) efficiënter zijn dan kleine. Het Europees rendement voor grote omvormers is bijna 98%. Dit beeld is niet veranderd t.o.v. eerdere inventarisaties.



Figuur 17. Europees rendement van de omvormers als functie van het DC nominaal vermogen (januari 2014).

Toepassen van de criteria “beste Europees rendement (%)” en “laagste prijs per vermogen (Euro/Wp)”, levert de volgende tabellen. In geel zijn de beste waarden gemarkeerd. Er zijn nauwelijks verschillen in prijs tussen januari 2014 en oktober 2013, en de rangschikking is niet veranderd.

Beste Europees rendement

Inverter	Merk/ Fabrikant	Prijs inclusief BTW (€/Wp)						EU rendement (%)	Max DC-in Vermogen (W)
		2014	2013			2012			
		Jan	Okt	Jul	Mar	Dec	Okt		
STP20000-TL	SMA	0.19-0.22	0.13-0.23	0.19-0.26	0.20-0.26	0.22-0.26	0.22-0.26	98.6	20500
StecaGrid 3000	Steca	0.30-0.47	0.33-0.47	0.33-0.47	0.35-0.47	0.34-0.47	0.35-0.47	98.2	3060
StecaGrid 3600	Steca	0.28-0.43	0.31-0.43	0.31-0.43	0.32-0.43	0.31-0.43	0.32-0.43	98.1	3690
STP15000-TL	SMA	0.20-0.30	0.16-0.30	0.20-0.68	0.24-0.34	0.25-0.30	0.27-0.34	97.8	15340
STP17000-TL	SMA	0.22-0.28	0.15-0.29	0.20-0.79	0.23-0.31	0.23-0.28	0.25-0.31	97.8	17410
SE12.5k	SolarEdge	0.15-0.17	0.15-0.16	0.14-0.16	0.16	0.20		97.7	13700
SE16k	SolarEdge	0.12-0.13	0.12	0.11-0.13	0.13	0.16		97.7	17600
SE17k	SolarEdge	0.11-0.13	0.11-0.12	0.10-0.13	0.12-0.13	0.15		97.7	18700
SMC 6000TL	SMA	0.32-0.38	0.32-0.75	0.32-0.48	0.32-0.40	0.32-0.38	0.32-0.40	97.7	6200
SMC 7000TL	SMA	0.28-0.34	0.28-0.50	0.28-0.34	0.29-0.38	0.29-0.34	0.29-0.38	97.7	7200
SMC 8000TL	SMA	0.26-0.31	0.26-0.59	0.26-0.34	0.26-0.38	0.26-0.38	0.26-0.31	97.7	8250
STP10000-TL	SMA	0.31-0.43	0.31-0.39	0.28-0.93	0.33-0.41	0.35-0.38	0.33-0.41	97.7	10200
STP12000-TL	SMA	0.25-0.33	0.25-0.33	0.23-0.77	0.27-0.37	0.29-0.37	0.31-0.37	97.7	12250
CS-20TL	Mastervolt	0.20-0.23	0.19-0.23	0.19-0.25	0.21-0.27	0.22-0.27	0.22-0.31	97.7	22000

Laagste prijs per vermogen (Euro/Wp)

Inverter	Merk/ Fabrikant	Prijs inclusief BTW (€/Wp)						EU rendement (%)	Max DC-in Vermogen (W)
		2014	2013			2012			
		Jan	Okt	Jul	Mar	Dec	Okt		
SE17k	SolarEdge	0.11-0.13	0.11-0.12	0.10-0.13	0.12-0.13	0.15		97.7	18700
SE16k	SolarEdge	0.12-0.13	0.12	0.11-0.13	0.13	0.16		97.7	17600
SE15k	SolarEdge	0.12-0.14	0.12	0.11-0.14	0.14	0.17		97.7	17600
Powador 6600	Kaco	0.14	0.14	0.14					6600
Sunway 3600	Santerno	0.14	0.17	0.17					3600
PVI-5000	Aurora	0.15			0.15	0.17		96.4	5750
Solivia 5.0	Delta	0.15-0.25	0.15-0.25	0.15-0.25	0.15-0.25	0.20-0.24	0.20-0.26	94.6	6000
Powador 5300	Kaco	0.15	0.15	0.15					5300
StecaGrid 10000	Steca	0.15-0.18	0.15	0.17-0.18	0.17	0.17	0.16	95.4	12500
SE12.5k	SolarEdge	0.15-0.17	0.15-0.16	0.14-0.16	0.16	0.20		97.7	13700
Solivia 2.5	Delta	0.15-0.32	0.26-0.32	0.26-0.32	0.26-0.32	0.27-0.31	0.37	94.4	3100
Sunway 2600	Santerno	0.15	0.19	0.19					2600
20k-TL	Omniksol	0.15-0.20	0.15-0.20	0.17-0.50	0.18	0.22	0.22		20000
20000UE	Growatt	0.16-0.17	0.16-0.17	0.17					20000
SolarLake 17000TL	Samil Power	0.16-0.17	0.16-0.17	0.16-0.18	0.17	0.17	0.17	97.6	19600
17k-TL	Omniksol	0.16-0.21	0.16-0.21	0.19-0.57	0.20	0.23	0.23		17000
18000UE	Growatt	0.17-0.18	0.17-0.18	0.18					18400
12000UE	Growatt	0.17-0.19	0.17-0.19	0.18-0.19					12250
4400TL	Growatt	0.17-0.24	0.18-0.24	0.21-0.24					4600
5000TL	Growatt	0.17-0.23	0.22-0.23	0.21-0.23					5200
PV 4600	AEG	0.17	0.18-0.26	0.21-0.26	0.27	0.28	0.28	94.0	5000
SMC 10000TL	SMA	0.18-0.28	0.22-0.24	0.22-0.28	0.23-0.29	0.23-0.29	0.23-0.29	97.5	10350
SE10k	SolarEdge	0.18-0.20	0.18-0.20	0.16-0.20	0.19-0.20	0.24		97.6	11000
13k-TL	Omniksol	0.18-0.20	0.18-0.21	0.21-0.70	0.21	0.25	0.27		13000
PVI-27.6-TI	Aurora	0.18	0.18	0.16-0.18	0.19-0.29	0.29	0.29		27600
SE9k	SolarEdge	0.18-0.22	0.18-0.21	0.17-0.21	0.21	0.26			9900
ES 5000	Effekta	0.18	0.18	0.18					5000
Sungrow SG-15K-TL 3	Sungrow	0.18	0.32	0.18	0.18	0.18			15000
NT 4200	Sunways	0.18	0.18	0.18				97.3	4410
SolarLake 15000TL	Samil Power	0.18-0.19	0.18-0.19	0.18-0.20	0.19	0.19			17300
PVI-12.5-TI	Aurora	0.19	0.19	0.16-0.18	0.20-0.28	0.28	0.28	97.3	14300
STP20000-TL	SMA	0.19-0.22	0.13-0.23	0.19-0.26	0.20-0.26	0.22-0.26	0.22-0.26	98.6	20500
TL4KB	SAJ	0.19		0.24	0.22	0.22	0.22		4500
SC 4.0KTL	Chint	0.19	0.19	0.19-0.21	0.21	0.19	0.19	95.0	4630
10000UE	Growatt	0.19-0.22	0.20-0.22	0.20-0.22					10200
SE8k	SolarEdge	0.19-0.23	0.19-0.23	0.19-0.23	0.22-0.23	0.28		97.5	8800
CS-20TL	Mastervolt	0.20-0.23	0.19-0.23	0.19-0.25	0.21-0.27	0.22-0.27	0.22-0.31	97.7	22000
CS-30TL	Mastervolt	0.20-0.30	0.18-0.30	0.18-0.30	0.20	0.23	0.22		32000
STP15000-TL	SMA	0.20-0.30	0.16-0.30	0.20-0.68	0.24-0.34	0.25-0.30	0.27-0.34	97.8	15340
Solivia 15TL	Delta	0.20-0.21	0.18-0.21	0.18-0.21	0.20-0.21	0.20	0.20-0.21	97.5	19000
3000TL	Growatt	0.20-0.29	0.22-0.29	0.23-0.29					3150
Solivia 3.3	Delta	0.20-0.29	0.20-0.29	0.21-0.29	0.23-0.29	0.24-0.28	0.24-0.27	94.8	4000
SE7k	SolarEdge	0.20-0.24	0.20-0.23	0.19-0.24	0.23-0.24	0.29		97.3	7700
ES 4200	Effekta	0.20	0.20	0.20					4200
SolarLake 12000TL	Samil Power	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21			13800
SolarLake 10000TL	Samil Power	0.20-0.21	0.20-0.21	0.20-0.22	0.21	0.23	0.23	97.4	11500
5000MTL	Growatt	0.21-0.26	0.18-0.26	0.24-0.26					5200

5.0-TL	Omniksol	0.21-0.29	0.21-0.29	0.21-0.29	0.24-0.29	0.28	0.28		5000
SC 4.6KTL	Chint	0.21-0.27	0.21-0.27	0.22-0.27	0.26				5300
CS-15TL	Mastervolt	0.21-0.25	0.21-0.25	0.21-0.28	0.23-0.28	0.23-0.28	0.23-0.34	96.7	17000
IG-TL 3.0	Fronius	0.21-0.47	0.26-0.47	0.26-0.50	0.22-0.50	0.47-0.50	0.47-0.50	97.1	3130
PVI-10.0-TI	Aurora	0.21	0.21	0.18-0.21	0.22-0.30	0.30	0.30	97.1	11400
SMC 11000TL	SMA	0.21-0.27	0.21-0.22	0.21-0.27	0.22-0.27	0.22-0.27	0.22-0.27	97.5	11400
PV 2800	AEG	0.21-0.24	0.23	0.21-0.29	0.33	0.25-0.33	0.33	95.0	3000
Solivia 11 G4 TR	Delta	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	97.5	13300
Sungrow SG-12K-TL 3	Sungrow	0.21	0.30	0.21	0.21	0.21			12000
ES5.0TL	Mastervolt	0.21-0.45	0.21-0.45	0.25-0.45	0.28-0.32				6500
ISG11-4600	Eaton	0.22	0.22	0.22	0.22	0.24	0.24		4000
Powador 3200	Kaco	0.22	0.22	0.22					3200
4200MTL	Growatt	0.22-0.28	0.24-0.28	0.26-0.28					4400
PIKO 10.1	Kostal	0.22-0.25	0.23-0.25	0.20-0.27	0.23-0.29	0.23-0.29	0.23-0.29	95.4	11000
PVI-20.0-TI	Aurora	0.22	0.22	0.19-0.22	0.23-0.32	0.32	0.32		20000
IG+ 150 3f	Fronius	0.22-0.29	0.29	0.29-0.31	0.29-0.31	0.29-0.31	0.29-0.31	95.4	12770
TL5K	SAJ	0.22		0.27	0.23	0.23	0.23		5200
4.0-TL	Omniksol	0.22-0.31	0.22-0.31	0.23-0.32	0.26-0.31	0.26-0.31	0.35		4000
SB3800	SMA	0.22-0.40	0.22-0.40	0.26-0.40	0.30-0.42	0.34-0.42	0.36-0.42	94.7	4040
STP17000-TL	SMA	0.22-0.28	0.15-0.29	0.20-0.79	0.23-0.31	0.23-0.28	0.25-0.31	97.8	17410
CS-10TL	Mastervolt	0.22-0.26	0.22-0.26	0.22-0.26	0.25	0.25	0.24		12000
ISG11-4000	Eaton	0.22	0.22	0.22					4000
ES4.6TL	Mastervolt	0.23-0.47	0.23-0.47	0.26-0.47	0.26-0.33	0.26	0.26	97.0	6000
SC 2.8KTL	Chint	0.23-0.25	0.23-0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	95.0	3180
PV 2000	AEG	0.23-0.27	0.27-0.29	0.27-0.29		0.30	0.30	95.0	2200
Solivia 3.6	Delta	0.23-0.27	0.23-0.27	0.23-0.27	0.26-0.27	0.26-0.27	0.27	94.6	4300
SMC 9000TL	SMA	0.23-0.29	0.23-0.48	0.23-0.29	0.24-0.3	0.24-0.3	0.24-0.3	97.6	9300
SE6000	SolarEdge	0.23-0.25	0.23-0.25	0.25	0.25	0.30		97.4	6600
PV 1500	AEG	0.23-0.36	0.26	0.33-0.36					1500

In onderstaande tabellen wordt onderscheid gemaakt tussen kleine inverters (<1 kWp), middelgrote (1-5 kWp) en grote inverters (>5 kWp).

Laagste prijs per vermogen (Euro/Wp) voor kleine inverters (< 1 kWp)

Module	Merk/ Fabrikant	Prijs inclusief BTW (€/Wp)						EU rendement (%)	Max DC-in Vermogen (W)
		2014		2013		2012			
		Jan	Okt	Jul	Mar	Dec	Okt		
StecaGrid 500	Steca	0.41-0.59	0.40-0.56	0.41-0.56	0.42-0.56	0.42-0.56	0.42-0.56	94.5	625
Soladin 600	Mastervolt	0.47-0.67	0.48-0.67	0.51-0.67	0.53-0.69	0.52-0.69	0.51-0.69	91.0	600
SMI D480W-60	Enecsys	0.50-0.64	0.53-0.64	0.59-0.64	0.59-0.64	0.40-0.64			450
M215	Enphase	0.60-0.78	0.60-0.78	0.60-0.78	0.77	0.77	0.73		215
SMI D360W-72	Enecsys	0.61	0.61-0.67	0.61-0.67	0.61	0.76			340
StecaGrid 300	Steca	0.63-0.85	0.38-0.85	0.63-0.85	0.68-0.85	0.66-0.85	0.65-0.85	95.8	375
DUO 480	Enecsys	0.66	0.66	0.66					450
DUO 360	Enecsys	0.70	0.70	0.70					340
M250	Enphase	0.74	0.74	0.66	0.66	0.66	0.66		250
SMI-240-60	Enecsys	0.76-0.83	0.73-0.87	0.73-0.87	0.73-0.80	0.80-0.90			225
GRIDFIT250	Exendis	0.85	0.85	0.85-0.88	0.85-0.88	0.85-0.88	0.79-0.88	90.0	250
Soladin Web 700	Mastervolt	0.85-1.05	0.85	0.85					700
Micro inverter 200	Enecsys	1.01-1.24	1.24	1.01-1.02					185

De I-energy mini converter 275 Wp is niet meer verkrijgbaar.

Laagste prijs per vermogen (Euro/Wp) voor middelgrote inverters (1-5 kWp)

Inverter	Merk/ Fabrikant	Prijs inclusief BTW (€/Wp)						EU rendement (%)	Max DC-in Vermogen (W)
		2014	2013			2012			
		Jan	Okt	Jul	Mar	Dec	Okt		
Sunway 3600	Santerno	0.14	0.17	0.17					3600
Solivia 2.5	Delta	0.15-0.32	0.26-0.32	0.26-0.32	0.26-0.32	0.27-0.31	0.37	94.4	3100
Sunway 2600	Santerno	0.15	0.19	0.19					2600
4400TL	Growatt	0.17-0.24	0.18-0.24	0.21-0.24					4600
PV 4600	AEG	0.17	0.18-0.26	0.21-0.26	0.27	0.28	0.28	94.0	5000
ES 5000	Effekta	0.18	0.18	0.18					5000
NT 4200	Sunways	0.18	0.18	0.18				97.3	4410
TL4KB	SAJ	0.19		0.24	0.22	0.22	0.22		4500
SC 4.0KTL	Chint	0.19	0.19	0.19-0.21	0.21	0.19	0.19	95.0	4630
3000TL	Growatt	0.20-0.29	0.22-0.29	0.23-0.29					3150
Solivia 3.3	Delta	0.20-0.29	0.20-0.29	0.21-0.29	0.23-0.29	0.24-0.28	0.24-0.27	94.8	4000
ES 4200	Effekta	0.20	0.20	0.20					4200
5.0-TL	Omniksol	0.21-0.29	0.21-0.29	0.21-0.29	0.24-0.29	0.28	0.28		5000
SC 4.6KTL	Chint	0.21-0.27	0.21-0.27	0.22-0.27	0.26				5300
IG-TL 3.0	Fronius	0.21-0.47	0.26-0.47	0.26-0.50	0.22-0.50	0.47-0.50	0.47-0.50	97.1	3130
PV 2800	AEG	0.21-0.24	0.23	0.21-0.29	0.33	0.25-0.33	0.33	95.0	3000
ISG11-4600	Eaton	0.22	0.22	0.22	0.22	0.24	0.24		4000
Powador 3200	Kaco	0.22	0.22	0.22					3200
4200MTL	Growatt	0.22-0.28	0.24-0.28	0.26-0.28					4400
4.0-TL	Omniksol	0.22-0.31	0.22-0.31	0.23-0.32	0.26-0.31	0.26-0.31	0.35		4000
SB3800	SMA	0.22-0.40	0.22-0.40	0.26-0.40	0.30-0.42	0.34-0.42	0.36-0.42	94.7	4040
ISG11-4000	Eaton	0.22	0.22	0.22					4000
ES4.6TL	Mastervolt	0.23-0.47	0.23-0.47	0.26-0.47	0.26-0.33	0.26	0.26	97.0	6000
SC 2.8KTL	Chint	0.23-0.25	0.23-0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	95.0	3180
PV 2000	AEG	0.23-0.27	0.27-0.29	0.27-0.29		0.30	0.30	95.0	2200
Solivia 3.6	Delta	0.23-0.27	0.23-0.27	0.23-0.27	0.26-0.27	0.26-0.27	0.27	94.6	4300
PV 1500	AEG	0.23-0.36	0.26	0.33-0.36					1500

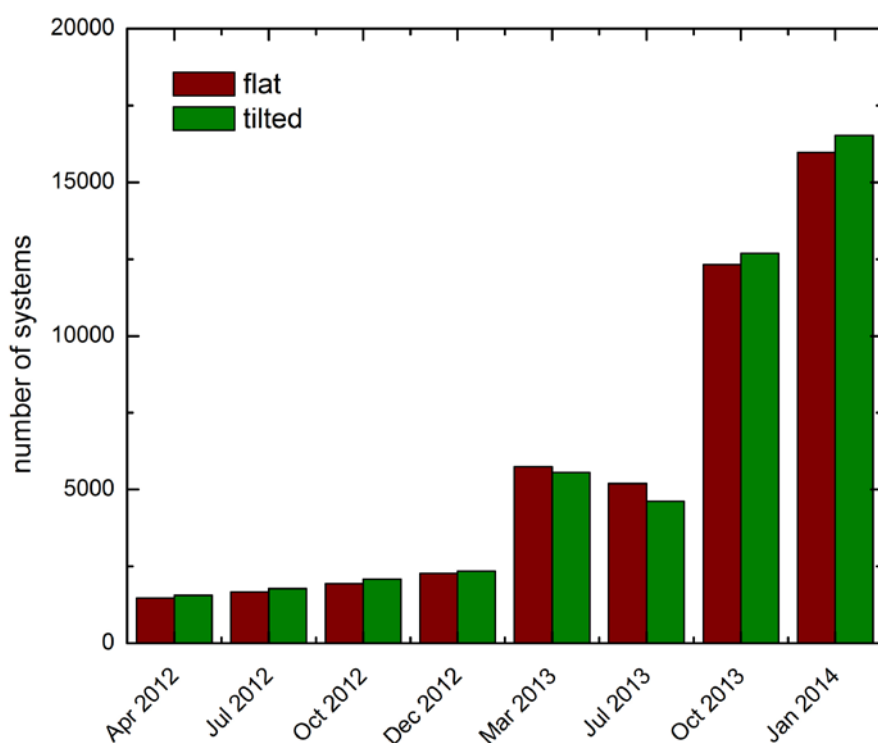
Laagste prijs per vermogen (Euro/Wp) voor grote inverters (> 5 kWp)

Inverter	Merk/ Fabrikant	Prijs inclusief BTW (€/Wp)						EU rendement (%)	Max DC-in Vermogen (W)
		2014	2013			2012			
		Jan	Okt	Jul	Mar	Dec	Okt		
SE17k	SolarEdge	0.11-0.13	0.11-0.12	0.10-0.13	0.12-0.13	0.15		97.7	18700
SE16k	SolarEdge	0.12-0.13	0.12	0.11-0.13	0.13	0.16		97.7	17600
SE15k	SolarEdge	0.12-0.14	0.12	0.11-0.14	0.14	0.17		97.7	17600
Powador 6600	Kaco	0.14	0.14	0.14					6600
PVI-5000	Aurora	0.15			0.15	0.17		96.4	5750
Solivia 5.0	Delta	0.15-0.25	0.15-0.25	0.15-0.25	0.15-0.25	0.20-0.24	0.20-0.26	94.6	6000
Powador 5300	Kaco	0.15	0.15	0.15					5300
StecaGrid 10000	Steca	0.15-0.18	0.15	0.17-0.18	0.17	0.17	0.16	95.4	12500
SE12.5k	SolarEdge	0.15-0.17	0.15-0.16	0.14-0.16	0.16	0.20		97.7	13700
20k-TL	Omniksol	0.15-0.20	0.15-0.20	0.17-0.50	0.18	0.22	0.22		20000
20000UE	Growatt	0.16-0.17	0.16-0.17	0.17					20000
SolarLake 17000TL	Samil Power	0.16-0.17	0.16-0.17	0.16-0.18	0.17	0.17	0.17	97.6	19600
17k-TL	Omniksol	0.16-0.21	0.16-0.21	0.19-0.57	0.20	0.23	0.23		17000
18000UE	Growatt	0.17-0.18	0.17-0.18	0.18					18400
12000UE	Growatt	0.17-0.19	0.17-0.19	0.18-0.19					12250
5000TL	Growatt	0.17-0.23	0.22-0.23	0.21-0.23					5200
SMC 10000TL	SMA	0.18-0.28	0.22-0.24	0.22-0.28	0.23-0.29	0.23-0.29	0.23-0.29	97.5	10350
SE10k	SolarEdge	0.18-0.20	0.18-0.20	0.16-0.20	0.19-0.20	0.24		97.6	11000
13k-TL	Omniksol	0.18-0.20	0.18-0.21	0.21-0.70	0.21	0.25	0.27		13000
PVI-27.6-TI	Aurora	0.18	0.18	0.16-0.18	0.19-0.29	0.29	0.29		27600
SE9k	SolarEdge	0.18-0.22	0.18-0.21	0.17-0.21	0.21	0.26			9900
Sungrow SG-15K-TL 3	Sungrow	0.18	0.32	0.18	0.18	0.18			15000
SolarLake 15000TL	Samil Power	0.18-0.19	0.18-0.19	0.18-0.20	0.19	0.19			17300
PVI-12.5-TI	Aurora	0.19	0.19	0.16-0.18	0.20-0.28	0.28	0.28	97.3	14300
STP20000-TL	SMA	0.19-0.22	0.13-0.23	0.19-0.26	0.20-0.26	0.22-0.26	0.22-0.26	98.6	20500
10000UE	Growatt	0.19-0.22	0.20-0.22	0.20-0.22					10200
SE8k	SolarEdge	0.19-0.23	0.19-0.23	0.19-0.23	0.22-0.23	0.28		97.5	8800
CS-20TL	Mastervolt	0.20-0.23	0.19-0.23	0.19-0.25	0.21-0.27	0.22-0.27	0.22-0.31	97.7	22000
CS-30TL	Mastervolt	0.20-0.30	0.18-0.30	0.18-0.30	0.20	0.23	0.22		32000
STP15000-TL	SMA	0.20-0.30	0.16-0.30	0.20-0.68	0.24-0.34	0.25-0.30	0.27-0.34	97.8	15340
Solivia 15TL	Delta	0.20-0.21	0.18-0.21	0.18-0.21	0.20-0.21	0.20	0.20-0.21	97.5	19000
SE7k	SolarEdge	0.20-0.24	0.20-0.23	0.19-0.24	0.23-0.24	0.29		97.3	7700
SolarLake 12000TL	Samil Power	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21			13800
SolarLake 10000TL	Samil Power	0.20-0.21	0.20-0.21	0.20-0.22	0.21	0.23	0.23	97.4	11500
5000MTL	Growatt	0.21-0.26	0.18-0.26	0.24-0.26					5200
SC 4.6KTL	Chint	0.21-0.27	0.21-0.27	0.22-0.27	0.26				5300
CS-15TL	Mastervolt	0.21-0.25	0.21-0.25	0.21-0.28	0.23-0.28	0.23-0.28	0.23-0.34	96.7	17000
PVI-10.0-TI	Aurora	0.21	0.21	0.18-0.21	0.22-0.30	0.30	0.30	97.1	11400
SMC 11000TL	SMA	0.21-0.27	0.21-0.22	0.21-0.27	0.22-0.27	0.22-0.27	0.22-0.27	97.5	11400
Solivia 11 G4 TR	Delta	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	97.5	13300
Sungrow SG-12K-TL 3	Sungrow	0.21	0.30	0.21	0.21	0.21			12000
ESS.0TL	Mastervolt	0.21-0.45	0.21-0.45	0.25-0.45	0.28-0.32				6500
PIKO 10.1	Kostal	0.22-0.25	0.23-0.25	0.20-0.27	0.23-0.29	0.23-0.29	0.23-0.29	95.4	11000
PVI-20.0-TI	Aurora	0.22	0.22	0.19-0.22	0.23-0.32	0.32	0.32		20000
IG+ 150 3f	Fronius	0.22-0.29	0.29	0.29-0.31	0.29-0.31	0.29-0.31	0.29-0.31	95.4	12770
STP17000-TL	SMA	0.22-0.28	0.15-0.29	0.20-0.79	0.23-0.31	0.23-0.28	0.25-0.31	97.8	17410
CS-10TL	Mastervolt	0.22-0.26	0.22-0.26	0.22-0.26	0.25	0.25	0.24		12000
ES4.6TL	Mastervolt	0.23-0.47	0.23-0.47	0.26-0.47	0.26-0.33	0.26	0.26	97.0	6000
SMC 9000TL	SMA	0.23-0.29	0.23-0.48	0.23-0.29	0.24-0.3	0.24-0.3	0.24-0.3	97.6	9300
SE6000	SolarEdge	0.23-0.25	0.23-0.25	0.25	0.25	0.30		97.4	6600

Uit de tabellen en figuren blijkt dat in het algemeen kleinere omvormers duurder zijn (in Euro/Wp) dan grote, en dat ze in het algemeen een lager rendement hebben. Er zijn niet zoveel verschillen tussen de inventarisatie van januari 2014 en die van oktober 2013. Prijzdalingen en stijgingen zijn van de orde van 0.01-0.03 Euro/Wp.

### 4.3. Complete PV systemen

Het totaal aantal systemen dat op de markt wordt aangeboden is nu 16257 (oktober 2013: 12693) (schuin dak) en 15969 (oktober 2013: 12326) (plat dak), dat is 30% meer ten opzichte van de inventarisatie van oktober 2013. Een aantal systemen (5116 schuin dak (31%) en 5112 plat dak (32%)) wordt niet meer wordt aangeboden, terwijl er 6626 nieuwe systemen worden aangeboden (40%); er is een grote dynamiek in deze markt. Het verloop van het aantal systemen is weergegeven in Figuur 18.



Figuur 18. Ontwikkeling van het aantal PV systemen in de inventarisatie.

De gemiddelde prijs is enigszins gedaald, met 0.01 Euro/Wp (0.7% lager) voor systemen voor schuine daken, en met 0.03 Euro/Wp (2.1% lager) voor platte daken in vergelijking tot de inventarisatie van oktober 2013, zie Figuur 19.

#### Januari 2014

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	16257	15969
Gemiddelde prijs	1.395 Euro/Wp	1.428 Euro/Wp
Maximum prijs	3.925 Euro/Wp	4.125 Euro/Wp
Minimum prijs	0.775 Euro/Wp	0.800 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	9397 Wp	9397 Wp
Maximum vermogen	23460 Wp	23460
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp



**Oktober 2013**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	12693	12326
Gemiddelde prijs	1.405 Euro/Wp	1.458 Euro/Wp
Maximum prijs	3.15 Euro/Wp	2.95 Euro/Wp
Minimum prijs	1.04 Euro/Wp	1.09 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	9214 Wp	9214
Maximum vermogen	23000 Wp	23000 Wp
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp

**Juli 2013**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	5199	4615
Gemiddelde prijs	1.50 Euro/Wp	1.54 Euro/Wp
Maximum prijs	3.15 Euro/Wp	2.99 Euro/Wp
Minimum prijs	0.96 Euro/Wp	1.00 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	7957 Wp	7957 Wp
Maximum vermogen	23000 Wp	23000 Wp
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp

**Maart 2013**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	5561	5748
Gemiddelde prijs	1.38 Euro/Wp	1.44 Euro/Wp
Maximum prijs	2.53 Euro/Wp	2.71 Euro/Wp
Minimum prijs	1.07 Euro/Wp	1.09 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	8448 Wp	8448 Wp
Maximum vermogen	23000 Wp	23000 Wp
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp

**December 2012**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	2352	2270
Gemiddelde prijs	1.46 Euro/Wp	1.52 Euro/Wp
Maximum prijs	2.73 Euro/Wp	2.77 Euro/Wp
Minimum prijs	1.05 Euro/Wp	1.11 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	8448 Wp	8448 Wp
Maximum vermogen	23000 Wp	23000 Wp
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp

**Oktober 2012**

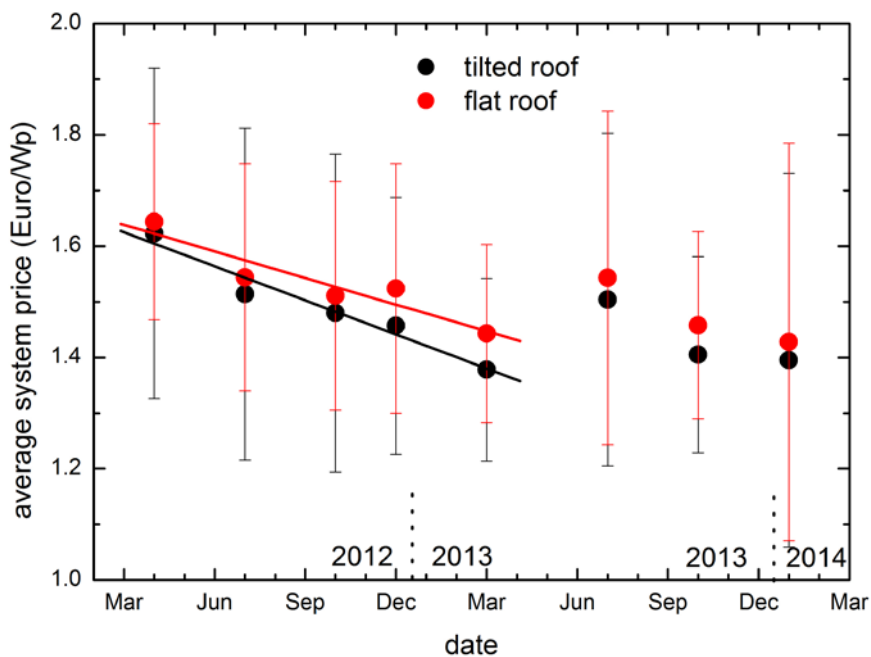
	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	2081	1945
Gemiddelde prijs	1.48 Euro/Wp	1.51 Euro/Wp
Maximum prijs	4.44 Euro/Wp	3.28 Euro/Wp
Minimum prijs	1.12 Euro/Wp	1.18 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	8048 WP	8048 Wp
Maximum vermogen	23000 Wp	23000 Wp
Minimum vermogen	140 Wp	140 Wp

## Juli 2012

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	1782	1668
Gemiddelde prijs	1.53 Euro/Wp	1.57 Euro/Wp
Maximum prijs	4.44 Euro/Wp	3.28 Euro/Wp
Minimum prijs	1.13 Euro/Wp	1.19 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	8411 Wp	8411 Wp
Maximum vermogen	22800 Wp	22800 Wp
Minimum vermogen	140 Wp	140 Wp

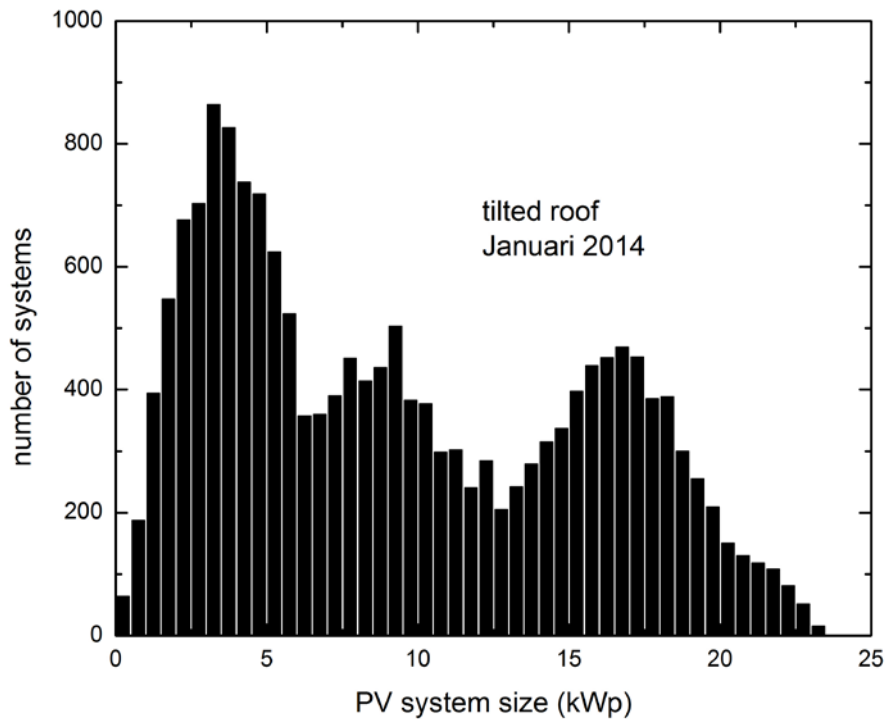
## April 2012

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	1557	1477
Gemiddelde prijs	1.63 Euro/Wp	1.67 Euro/Wp
Maximum prijs	4.44 Euro/Wp	3.28 Euro/Wp
Minimum prijs	1.28 Euro/Wp	1.03 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	8913 Wp	13793 Wp
Maximum vermogen	22800 Wp	22800 Wp
Minimum vermogen	140 Wp	140 Wp



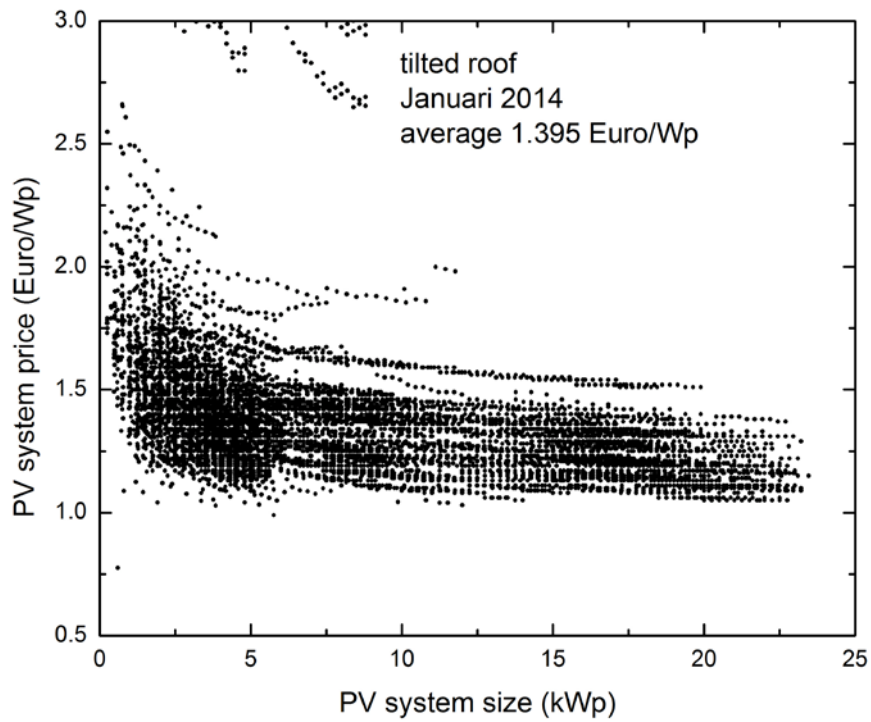
Figuur 19. Ontwikkeling van gemiddelde systeem prijs tussen april 2012 en januari 2014.

De distributie van de PV systeem grootte voor schuine daken is weergegeven in Figuur 20. Een groot aantal systemen dat wordt aangeboden is groter dan 6 kWp, waarvoor saldering relevant was tot 1 januari 2014 (toen werd de salderingsgrens van 5000 kWh aangepast tot onbegrensd). Drie pieken liggen rond 3 kWp, 9 kWp en 16 kWp, dit lijkt te duiden op een divers aantal marktsegmenten: huiseigenaren en voor bedrijfsgebouwen, scholen, boerenschuren e.d.

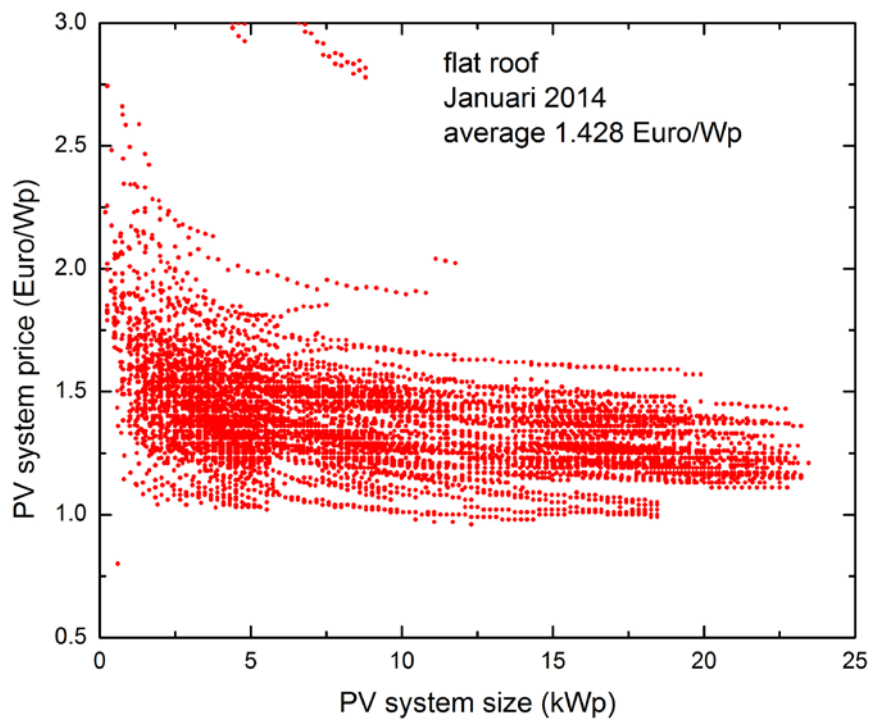


*Figuur 20. Verdeling van PV systeem grootte voor schuine daken.*

De PV systeem prijs als functie van de systeemgrootte voor schuine en platte daken in januari 2014 is weergegeven in Figuur 21 en 22. In beide figuren is duidelijk dat er een grote variatie in prijs is voor kleinere systemen tot ongeveer 5 kWp. Voor systemen groter dan 5 kWp is deze prijsvariatie kleiner. Dit beeld is vergelijkbaar met dat van de eerdere inventarisaties.

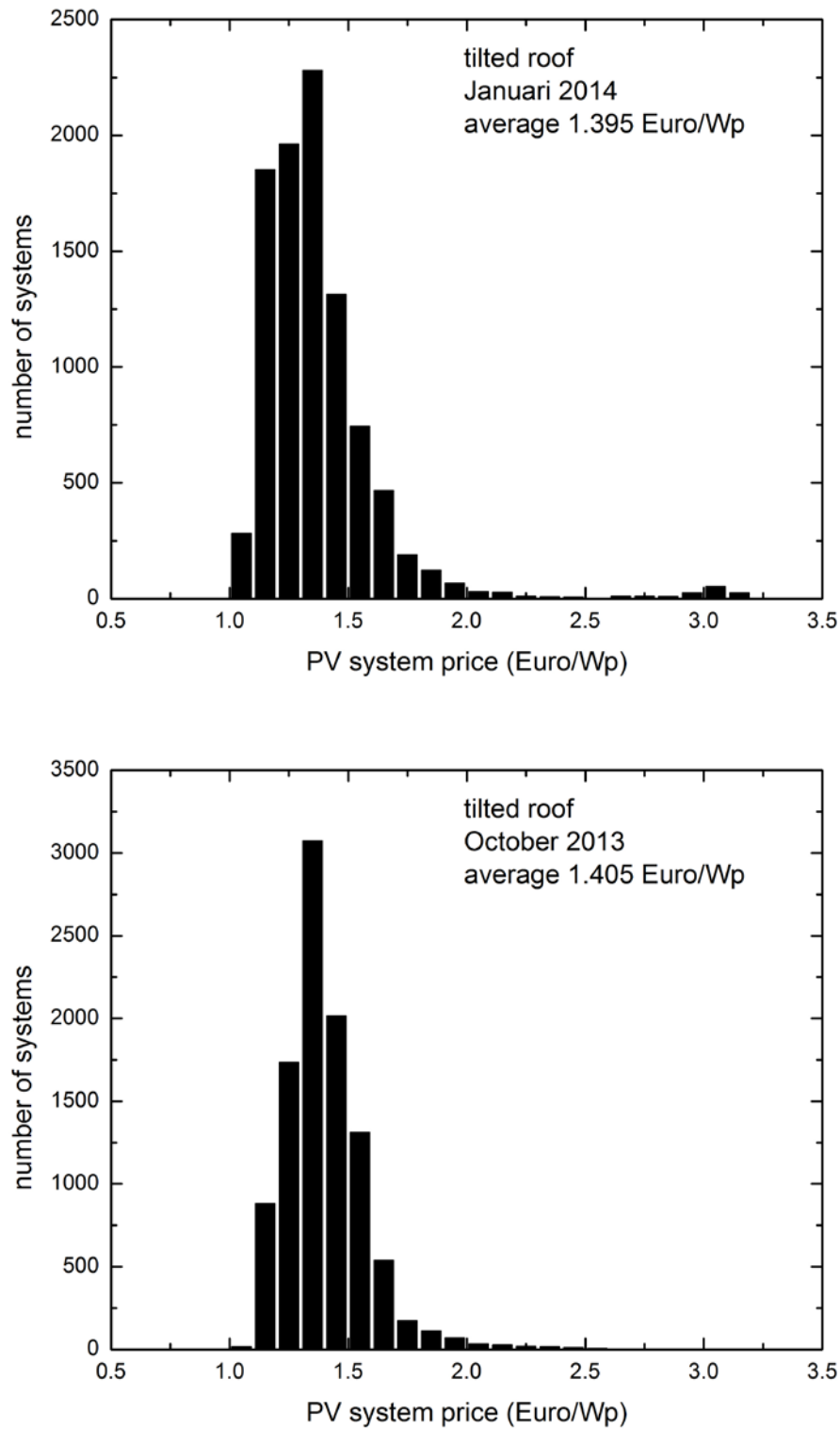


Figuur 21. PV systeem prijs als functie van de systeem grootte voor schuine daken (januari 2014).

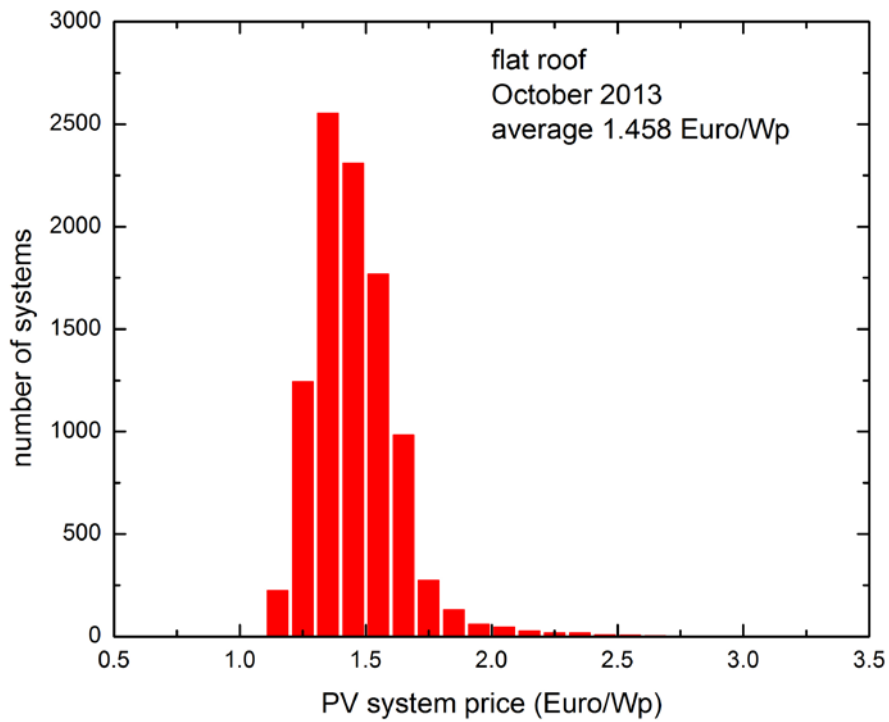
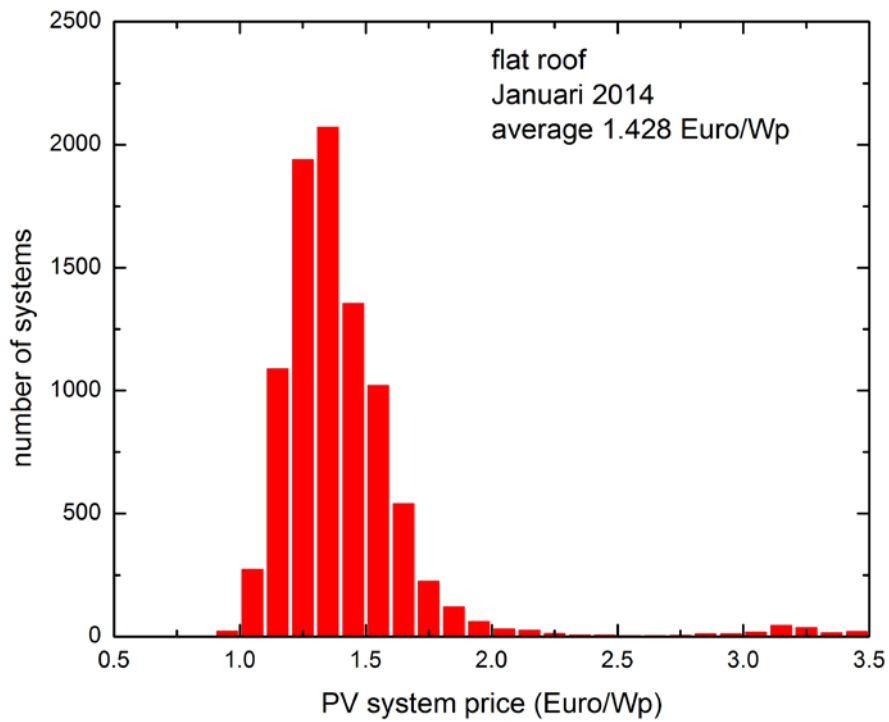


Figuur 22. PV systeem prijs als functie van de systeem grootte voor platte daken (januari 2014).

Figuren 23 en 24 laten de prijsverdeling zien van de systemen voor platte en schuine daken. De prijsverdeling is niet veel veranderd voor januari 2014 in vergelijking tot oktober 2013, wel is een aantal systemen rond 3 Euro/Wp nieuw.



Figuur 23. Verdeling van PV systeem prijs voor schuine daken (januari 2014 en oktober 2013).



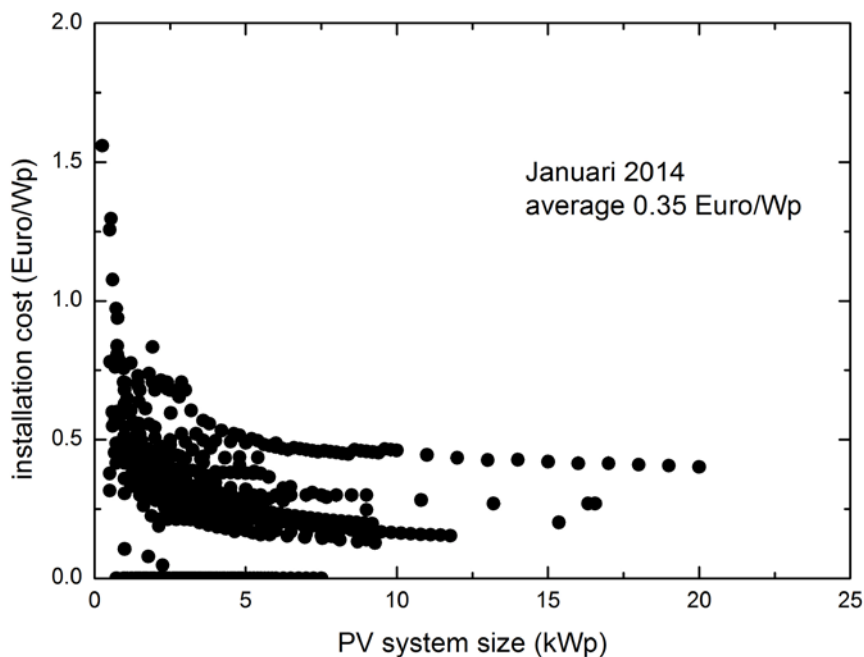
Figuur 24. Verdeling van PV systeem prijs voor platte daken daken (januari 2014 en oktober 2013).

Bovenstaande prijsgegevens zijn voor pakketten bijna allemaal *exclusief* installatiekosten. Voor 5% van de systemen zijn de systeemkosten inclusief installatiekosten.

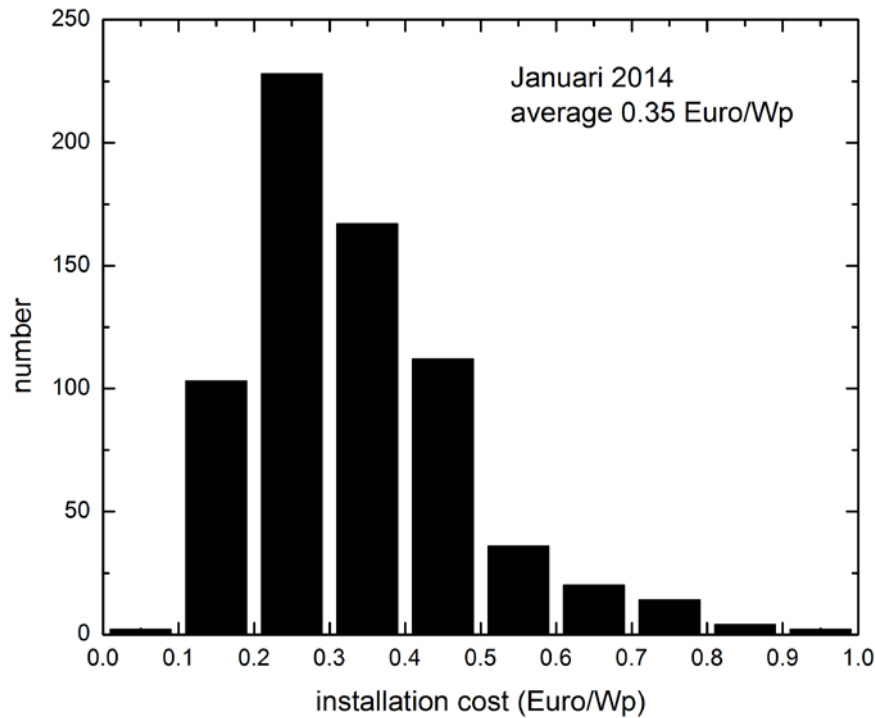
In de inventarisatie van januari 2014 zijn van 941 systemen installatiekosten achterhaald; als gemiddelde meerprijs is 0.35 Euro/Wp gevonden. Dit is een iets lager ten opzichte van oktober 2013.

	Aantal systemen	Gemiddelde installatiekosten
Juli 2012	425	0.40 €/Wp
Oktober 2012	483	0.43 €/Wp
Maart 2013	255	0.43 €/Wp
Juli 2013	691	0.37 €/Wp
Oktober 2013	748	0.37 €/Wp
Januari 2014	941	0.35 €/Wp

In Figuur 25 zijn deze kosten weergegeven als functie van de systeemgrootte. De gemiddelde meerprijs is 0.35 Euro/Wp, waarbij moet worden aangetekend dat dit hoger (ongeveer 0.50 Euro/Wp) is voor kleinere systemen (<5 kWp) dan voor grotere (5-15 kWp) waarvan de installatiekosten ongeveer 0.30 Euro/Wp bedragen. Dat betekent een verhoging van de pakket prijs van zo'n 20%. De bandbreedte in de getallen is groot, vooral bij kleinere systemen, kosten variëren tussen 0.3 en 1.5 Euro/Wp. Bij systemen groter dan 3 kWp is de bandbreedte 0.20 – 0.5 Euro/Wp. Voor systemen groter dan 10 kWp is er niet veel data. Figuur 26 geeft de distributie van installatiekosten weer.



Figuur 25. Installatiekosten PV systemen.



Figuur 26. Verdeling van installatiekosten PV systemen.

Ten behoeve van voorbeeldberekeningen is een viertal typische groottes gedefinieerd, te weten 0.6 kWp (klein), 2.5 kWp (middel), en 5 en 50 kWp (groot). In onderstaande tabellen is een onderscheid gemaakt tussen drie systeemgroottes, en zijn de prijsgegevens daarvan opgenomen. Figuur 27 schetst het prijsverloop vanaf april 2012. In de categorie kleine systemen (0 – 1 kWp) en de categorie grote systemen (> 5 kWp) is de gemiddelde prijs gezakt met zo'n 4%, terwijl in de middencategorie de prijs juist iets is toegenomen (2%).

**Januari 2014**

**0 – 1 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	140	117
Gemiddelde prijs	1.78 Euro/Wp	1.82 Euro/Wp
Maximum prijs	2.66 Euro/Wp	2.74 Euro/Wp
Minimum prijs	0.78 Euro/Wp	0.80 Euro/Wp

**Januari 2014**

**1 – 5 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	3209	2746
Gemiddelde prijs	1.52 Euro/Wp	1.56 Euro/Wp
Maximum prijs	3.93 Euro/Wp	4.13 Euro/Wp
Minimum prijs	0.41 Euro/Wp	0.46 Euro/Wp

**Januari 2014**

**5 - 25 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	6231	6140
Gemiddelde prijs	1.32 Euro/Wp	1.36 Euro/Wp
Maximum prijs	3.50 Euro/Wp	3.64 Euro/Wp
Minimum prijs	0.99 Euro/Wp	0.96 Euro/Wp



**Oktober 2013****0 – 1 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	167	141
Gemiddelde prijs	1.84 Euro/Wp	1.90 Euro/Wp
Maximum prijs	3.15 Euro/Wp	2.95 Euro/Wp
Minimum prijs	1.42 Euro/Wp	1.47 Euro/Wp

**Oktober 2013****1 – 5 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	3095	2801
Gemiddelde prijs	1.49 Euro/Wp	1.54 Euro/Wp
Maximum prijs	2.73 Euro/Wp	2.73 Euro/Wp
Minimum prijs	1.08 Euro/Wp	1.13 Euro/Wp

**Oktober 2013****5 - 25 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	6752	6707
Gemiddelde prijs	1.36 Euro/Wp	1.41 Euro/Wp
Maximum prijs	2.33 Euro/Wp	2.33 Euro/Wp
Minimum prijs	1.04 Euro/Wp	1.09 Euro/Wp

**Juli 2013****0 – 1 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	152	109
Gemiddelde prijs	1.93 Euro/Wp	1.99 Euro/Wp
Maximum prijs	3.15 Euro/Wp	2.99 Euro/Wp
Minimum prijs	1.13 Euro/Wp	1.53 Euro/Wp

**Juli 2013****1 – 5 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	2144	1694
Gemiddelde prijs	1.57 Euro/Wp	1.61 Euro/Wp
Maximum prijs	2.69 Euro/Wp	2.69 Euro/Wp
Minimum prijs	0.96 Euro/Wp	1.00 Euro/Wp

**Juli 2013****5 - 25 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	2902	2811
Gemiddelde prijs	1.44 Euro/Wp	1.48 Euro/Wp
Maximum prijs	2.30 Euro/Wp	2.30 Euro/Wp
Minimum prijs	1.00 Euro/Wp	1.00 Euro/Wp

**Maart 2013****0 – 1 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	63	52
Gemiddelde prijs	1.78 Euro/Wp	1.87 Euro/Wp
Maximum prijs	2.53 Euro/Wp	2.71 Euro/Wp
Minimum prijs	1.43 Euro/Wp	1.56 Euro/Wp

**Maart 2013****1 – 5 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	1614	1633
Gemiddelde prijs	1.47 Euro/Wp	1.53 Euro/Wp
Maximum prijs	2.45 Euro/Wp	2.64 Euro/Wp
Minimum prijs	1.13 Euro/Wp	1.16 Euro/Wp

**Maart 2013****5 - 25 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	3884	4063
Gemiddelde prijs	1.34 Euro/Wp	1.40 Euro/Wp
Maximum prijs	1.91 Euro/Wp	1.93 Euro/Wp
Minimum prijs	1.07 Euro/Wp	1.09 Euro/Wp

**December 2012****0 – 1 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	51	42
Gemiddelde prijs	1.83 Euro/Wp	1.93 Euro/Wp
Maximum prijs	2.62 Euro/Wp	2.77 Euro/Wp
Minimum prijs	1.45 Euro/Wp	1.57 Euro/Wp

**December 2012****1 – 5 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	695	629
Gemiddelde prijs	1.58 Euro/Wp	1.64 Euro/Wp
Maximum prijs	2.73 Euro/Wp	2.73 Euro/Wp
Minimum prijs	1.11 Euro/Wp	1.14 Euro/Wp

**December 2012****5 - 25 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	1606	1599
Gemiddelde prijs	1.39 Euro/Wp	1.47 Euro/Wp
Maximum prijs	1.94 Euro/Wp	2.01 Euro/Wp
Minimum prijs	1.05 Euro/Wp	1.11 Euro/Wp

**Oktober 2012****0 – 1 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	54	38
Gemiddelde prijs	2.11 Euro/Wp	2.06 Euro/Wp
Maximum prijs	3.62 Euro/Wp	3.28 Euro/Wp
Minimum prijs	1.47 Euro/Wp	1.68 Euro/Wp

**Oktober 2012****1 – 5 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	790	685
Gemiddelde prijs	1.62 Euro/Wp	1.64 Euro/Wp
Maximum prijs	4.44 Euro/Wp	2.76 Euro/Wp
Minimum prijs	1.16 Euro/Wp	1.19 Euro/Wp

**Oktober 2012****5 - 25 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	1237	1222
Gemiddelde prijs	1.37 Euro/Wp	1.42 Euro/Wp
Maximum prijs	4.30 Euro/Wp	2.16 Euro/Wp
Minimum prijs	1.12 Euro/Wp	1.18 Euro/Wp

**July 2012****0 – 1 kWp**

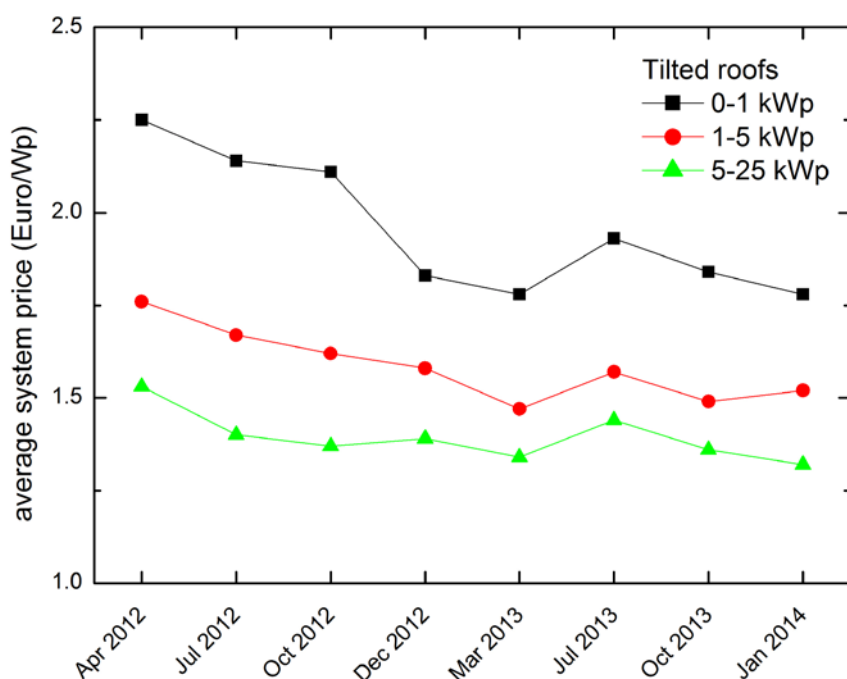
	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	59	43
Gemiddelde prijs	2.14 Euro/Wp	2.05 Euro/Wp
Maximum prijs	3.62 Euro/Wp	3.28 Euro/Wp
Minimum prijs	1.56 Euro/Wp	1.66 Euro/Wp

**July 2012****1 – 5 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	710	619
Gemiddelde prijs	1.67 Euro/Wp	1.70 Euro/Wp
Maximum prijs	4.44 Euro/Wp	5.79 Euro/Wp
Minimum prijs	1.17 Euro/Wp	1.21 Euro/Wp

**July 2012****5 - 25 kWp**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	1013	996
Gemiddelde prijs	1.40 Euro/Wp	1.47 Euro/Wp
Maximum prijs	4.30 Euro/Wp	2.06 Euro/Wp
Minimum prijs	1.13 Euro/Wp	1.19 Euro/Wp



Figuur 27. Ontwikkeling gemiddelde PV systeem prijs per grootte categorie, voor systemen op schuine daken.

Voor berekeningen aan voorbeeld systemen uitgegaan wordt op basis van het bovenstaande uitgegaan van de volgende prijzen:

	systeemgrootte			
	0.6 kWp	2.5 kWp	5 kWp	50 kWp
Januari 2014	1.78 €/Wp	1.52 €/Wp	1.32 €/Wp	1.32 €/Wp
Oktober 2013	1.84 €/Wp	1.49 €/Wp	1.36 €/Wp	1.36 €/Wp
Juli 2013	1.93 €/Wp	1.57 €/Wp	1.44 €/Wp	1.44 €/Wp
Maart 2013	1.78 €/Wp	1.47 €/Wp	1.34 €/Wp	1.34 €/Wp
December 2012	1.83 €/Wp	1.58 €/Wp	1.39 €/Wp	1.39 €/Wp
Oktober 2012	2.11 €/Wp	1.62 €/Wp	1.37 €/Wp	1.37 €/Wp
Juli 2012	2.14 €/Wp	1.67 €/Wp	1.40 €/Wp	1.40 €/Wp
April 2012	2.25 €/Wp	1.76 €/Wp	1.53 €/Wp	1.53 €/Wp
prijzreductie t.o.v. April 2012	21.0%	13.9%	13.4%	13.4%

#### 4.4. Overige systeemcomponenten<sup>1</sup>

De groei van de markt voor zonnestroom heeft geleid tot een steeds groter aantal aanbieders. Deze trend is ook te zien op het gebied van montagesystemen. De producten zijn te koop via fabrikant, distributeur of via internet. De tabellen in Bijlage 4 'Overzicht montagesystemen voor zonnepanelen' en Bijlage 5 'Links montagesystemen' geven de actuele status weer van montagesystemen voor zonnepanelen in Nederland. De informatie is verzameld via internet en in contacten met de leveranciers. De producten zijn te koop via fabrikant, distributeur, installateur (als onderdeel van de installatie) of via internet.

De handleidingen voor de montage zijn voor de meeste montagesystemen op internet aanwezig. De meeste montagematerialen zijn gemaakt van aluminium en roestvrij staal, maar beton, kunststof en fiberglas worden ook steeds vaker toegepast, vooral in platdak constructies. De meeste fabrikanten bieden een productgarantie op montagematerialen van 10 jaar, maar er zijn ook uitschieters tot 20 jaar.

De hellingshoeken voor de montage op plat dak variëren tussen 10 en 35 graden. De draagconstructies op platte daken worden in principe los op het dak geplaatst, zonder bevestiging op het dak. In veel gevallen wordt gebruik gemaakt van stoeptegels of grind als ballast, maar er zijn ook oplossingen waar geen verzwaring voor nodig is. In dat geval is er sprake van onderlinge koppeling van rijen panelen en/of het afsluiten van de achterkant van het paneel met behulp van een achterplaat. Ook zijn er enkele innovatieve draagconstructies op de markt waar verzwaringen deel uitmaken van de draagconstructie (zoals Solar bear en AluLight).

Bij een aantal producten is ook de prijs genoemd. De genoemde prijzen zijn per paneel, inclusief BTW. De prijsopgave op internet is niet altijd eenduidig. De prijzen van dezelfde producten zijn heel verschillend bij verschillende aanbieders. Ook worden vaak bepaalde onderdelen van de draagconstructie (bijvoorbeeld zij- of achterplaat) apart aangeboden, waardoor men de indruk kan krijgen dat het product goedkoper is dan het in werkelijkheid is. Bij bestelling via internet moet rekening worden gehouden met verzendkosten. Omdat van slechts een klein deel van de producten de prijs bekend is, is het niet mogelijk om een uitspraak te doen over de prijsontwikkeling ten opzichte van eerdere rapportages.

De moderne montagesystemen zijn zo ontworpen dat ze een natuurlijke ventilatie van zonnepanelen mogelijk maken. De meeste systemen zijn toepasbaar voor meerdere soorten panelen, sommige zijn zelfs voor universeel gebruik. Naast de standaard oplossingen voor schuine en platte daken, zijn er ook specifieke oplossingen voor lichte industriële daken (IsoTop, Kalzip), groene en/of grinddaken (CompactVario, Vegetated roof support) en voor kasdaken (Van der Valk).

---

<sup>1</sup> Ten opzichte van de vorige inventarisatie zijn er geen significante technische en of prijsontwikkelingen betreffende montagesystemen voor zonnestroom installaties op de markt gekomen. De tekst in dit onderdeel is daarom gelijk aan die van de vorige inventarisatie.

Bij de ontwikkeling van nieuwe producten wordt vooral aandacht besteed aan eenvoudige en snelle montage. Ook certificering van draagconstructies wordt steeds meer toegepast door de leveranciers.

Naast montage materialen, bieden sommige installateurs ook montage diensten aan. Hieronder de prijzen voor de montagewerkzaamheden voor verschillende aantallen panelen. De prijzen zijn afkomstig uit een tiental offertes van het afgelopen halfjaar. In de tabel zijn het hoogst en het laagst gevraagd bedrag genoemd. Omdat het gaat om veel verschillende opgaven, is ook een gemiddeld bedrag berekend. De kosten zijn gepresenteerd in € per Wp. Gerekend is met panelen van 250 Wp. De trends zijn in overeenstemming met de inventarisatie zoals weergegeven in Figuur 23.

aantal panelen	vermogen Wp	laagst bedrag €/Wp	hoogst bedrag €/Wp	gemiddeld bedrag €/Wp
3	750	0,28	0,92	0,49
4	1000	0,27	0,70	0,45
8	2000	0,22	0,51	0,39
10	2500	0,21	0,46	0,36
12	3000	0,20	0,43	0,34
16	4000	0,18	0,41	0,30
20	5000	0,16	0,41	0,29
30	7500	0,17	0,41	0,26
40	10000	0,17	0,41	0,25
50	12500	0,14	0,41	0,23

Voor het aanpassen van de meterkast worden bedragen gevraagd van tussen de € 80 en € 300. Daarnaast brengen sommige monteurs de voorrijkosten apart in rekening, afhankelijk van de afstand die ze moeten afleggen. Voor afstanden tot 1 uur, wordt een bedrag in rekening gebracht van maximaal € 120.

#### 4.5. Test resultaten en PV opbrengst

Uit de resultaten van de Photon International test site is gebleken dat er een verschil in opbrengst is voor standaard silicium technologie van ongeveer 10% [13]: de gemeten maximum opbrengst is 1144 kWh/kWp, de minimum opbrengst is 950 kWh/kWp. Het gemiddelde van 1000 kWh/kWp  $\pm$  5% kan gebruikt worden om opbrengsten te schatten in Nederland voor systemen met standaard silicium technologie. Immers, de Photon International test site heeft vergelijkbare instraling als in de (Oost)-Nederland.

Voor kleine PV systemen spelen omvormerverliezen een grotere rol dan voor grote systemen; kleine omvormers hebben een rendement van 92-95%, terwijl grote omvormers een rendement hebben van 97-98%. Daarnaast spelen andere systeemverliezen nog een rol, typisch zo'n 10%. Als typisch opbrengstgetal kan daarom 900 kWh/kWp worden gebruikt.

#### 4.6. Voorbeeldberekeningen

Op basis van de gegevens zoals vermeld in 4.3 is uitgegaan van de volgende systeemprijzen:

Grootte kWp	Prijs €/Wp	Installatie €/Wp	Totaal €/Wp
0.6	1.78	0.60	2.38
2.5	1.52	0.40	1.92
5	1.32	0.30	1.62
50	1.32	0.20	1.52

De resultaten van de berekeningen van de kWh prijs zijn weergegeven in onderstaande tabellen (Tabel 3 en 4), voor zowel inclusief als exclusief installatie. Tevens is een vergelijking gemaakt met het huidige kWh tarief voor consumenten (0.23 Euro/kWh) en grootverbruikers (0.10 Euro/kWh). Voor een groot aantal combinaties van opbrengst kental en rentevoet is de berekende kWh prijs lager dan het tarief dat consumenten betalen voor hun elektriciteit 'uit de muur'. Deze zijn geel gemarkeerd. Een rentevoet van 3% is realiseerbaar via soft-loans of green-loans; 6% is van hypotheek niveau, terwijl 8% geldt voor commercieel kortlopend kredieten. De levensduur is 25 jaar. Hoe hoger het opbrengst kental, des te lager de berekende kWh prijs. Er wordt vanuit gegaan dat consumenten mogen salderen. **Geconcludeerd kan worden dat 'grid pariteit' is bereikt voor voorbeeldsystemen van 2.5-5 kWp.** Vanaf 1 januari 2014 is de salderingsgrens van 5000 kWh aangepast tot onbegrensd, daarmee zal grid pariteit voor consumenten met grotere systemen ook gelden.

Tabel 3. kWh-prijs (LCOE) voor diverse combinaties (**exclusief** installatie) van opbrengst kental, systeemgrootte (en –prijs) en rentevoet, vergeleken met de huidige en toekomstige elektriciteitsprijs.

**Januari 2014 (exclusief installatie)**

800 kWh/kWp			rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)			
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	1.78	0.150	0.196	0.231				
	2.5	1.52	0.128	0.168	0.197				
	5	1.32	0.111	0.146	0.171				
	50	1.32	0.111	0.146	0.171				

850 kWh/kWp			rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)			
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	1.78	0.141	0.185	0.217				
	2.5	1.52	0.121	0.158	0.185				
	5	1.32	0.105	0.137	0.161				
	50	1.32	0.105	0.137	0.161				

900 kWh/kWp			rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)			
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	1.78	0.133	0.174	0.205	0.23	0.29	0.38	0.48
	2.5	1.52	0.114	0.149	0.175	0.23	0.29	0.38	0.48
	5	1.32	0.099	0.129	0.152	0.23	0.29	0.38	0.48
	50	1.32	0.099	0.129	0.152	0.1	0.13	0.16	0.21

950 kWh/kWp			rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)			
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	1.84	0.119	0.156	0.183				
	2.5	1.49	0.102	0.133	0.156				
	5	1.36	0.088	0.115	0.136				
	50	1.36	0.088	0.115	0.136				



Tabel 4. kWh-prijs (LCOE) voor diverse combinaties (**inclusief** installatie) van opbrengst kental, systeemgrootte (en –prijs) en rentevoet, vergeleken met de huidige en toekomstige elektriciteitsprijs.

**Januari 2014 (inclusief installatie)**

800 kWh/kWp		rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)				
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	2.38	0.201	0.262	0.308				
	2.5	1.92	0.162	0.212	0.249				
	5	1.62	0.137	0.179	0.210				
	50	1.52	0.128	0.168	0.197				

850 kWh/kWp		rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)				
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	2.38	0.189	0.247	0.290				
	2.5	1.92	0.151	0.199	0.234				
	5	1.62	0.129	0.168	0.198				
	50	1.52	0.121	0.158	0.185				

900 kWh/kWp		rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)				
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	2.38	0.178	0.233	0.274	0.23	0.29	0.38	0.48
	2.5	1.92	0.144	0.188	0.221	0.23	0.29	0.38	0.48
	5	1.62	0.121	0.159	0.187	0.23	0.29	0.38	0.48
	50	1.52	0.114	0.149	0.175	0.1	0.13	0.16	0.21

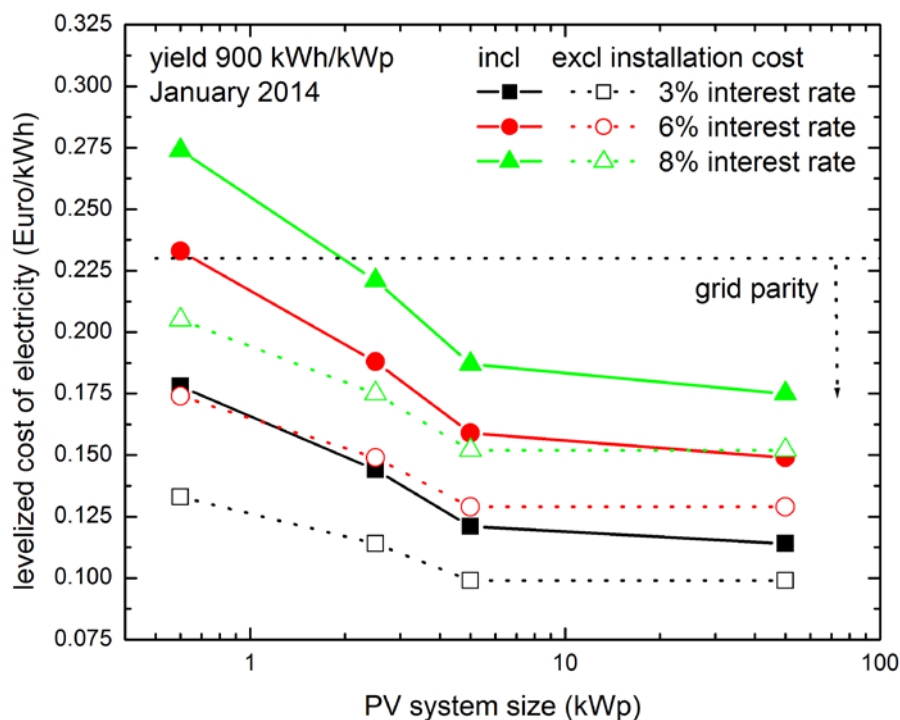
  

950 kWh/kWp		rentevoet			Elektriciteitsprijs over 25 jaar (Euro/kWh)				
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8	nu	+1%/jr	+2%/jr	+3%/jr
	0.6	2.38	0.159	0.208	0.244				
	2.5	1.92	0.128	0.168	0.197				
	5	1.62	0.108	0.142	0.166				
	50	1.52	0.102	0.133	0.156				

In de tabellen zijn ook de elektriciteitstarieven weergegeven die over 25 jaar zouden kunnen gelden, wanneer er rekening gehouden wordt met 1, 2 of 3% verhoging van dit tarief per jaar. Duidelijk is dat grid parity, indien nog niet bereikt, sneller dichterbij komt bij hogere jaarlijkse tariefstijgingen.

Voor grote systemen is grid parity nog niet bereikt, maar wel bijna. Deze systemen zullen voor het merendeel op grote daken van bijvoorbeeld boerenschuren of kantoorgebouwen staan. De salderingsregeling geldt niet voor grootverbruikers. Wel kan gebruik gemaakt worden van Energie Investerings Aftrek, VAMIL of SDE+ regeling; ook is het interessant voor boerenschuren te investeren in PV systemen in het kader van asbest sanering.

Voor een opbrengstkental van 900 kWh/kWp is de kWh prijs weergegeven in Figuur 28 als functie van systeemgrootte voor 3 verschillende waarden voor de rentevoet, dit maakt de vergelijking met grid parity inzichtelijk. Het verschil tussen kWh prijs berekend inclusief en exclusief installatiekosten is hierin ook weergegeven. Voor kleine systemen is installatie vaak door particulieren zelf uit te voeren. In dat geval wordt ook grid pariteit bereikt.



Figuur 28. kWh prijs als functie van rentevoet voor een opbrengstkental van 900 kWh/kWp, zowel inclusief als exclusief installatiekosten.

#### 4.7. Overige aanschaf- en gebruiksaspecten<sup>2</sup>

##### 4.7.1. Monitoring van zonnestroom installaties

Het groene lichtje op de omvormer is een simpele indicatie van een werkende zonnestroom installatie. Om er zeker van te zijn dat alle zonnepanelen naar behoren werken is het nodig om de elektriciteitsopbrengsten in de gaten te houden en deze regelmatig te vergelijken met de verwachte opbrengsten. Hiertoe moet de installatie worden voorzien van een monitoringsinstrument. Deze zijn er in vele uitvoeringen, van simpele tellers van de

<sup>2</sup> Ten opzichte van de vorige inventarisatie zijn er geen significante veranderingen; de tekst in dit onderdeel is daarom gelijk aan die van de vorige inventarisatie. Wel is er een aantal innovaties aangekondigd voor laatste kwartaal 2013. Dit zal opgenomen worden in een volgende inventarisatie.

opgewekte kilowattuur, tot uitgebreide opstellingen voor de opslag, analyse en presentatie van de opbrengstdata en de gerelateerde parameters. In bijlage 6 is een overzicht gegeven.

Vrijwel alle moderne omvormers zijn voorzien van een monitoringsdisplay met daarop de basisinformatie betreffende de opgewekte elektriciteit. Omdat de omvormers vaak worden geplaatst op plekken waar men niet dagelijks naar kijkt, bieden de omvormerleveranciers softwarepakketten en de bijbehorende hardware aan voor het aflezen en opslaan van de omvormerdata via de PC, tablet en/of smartphone. Ook zijn er mogelijkheden om deze data te presenteren op een huiskamerdisplay of, in geval van grote zonnestroom installaties bij bedrijven en instellingen, een grote display voor binnen- of buitenopstelling.

Een directe manier voor het aflezen en registreren van de stroomopbrengsten op locatie is door gebruik te maken van een kWh-meter. Verschillende leveranciers bieden, veelal via internet, de meest uiteenlopende types kWh-meters aan: van simpele kWh-tellers met een stekerverbinding tot geijkte kWh-meters voor tweerichtingsmeting, digitaal of analoog, nieuw of gereviseerd. De tabel 'Niet geijkte kWh-meters' in bijlage 6 biedt inzicht in de verschillende opties.

Naast de bovengenoemde monitoring op locatie, biedt de markt steeds meer mogelijkheden voor online opslag en presentatie van monitoringsdata met behulp van web portals. Op het portal wordt per installatie een individuele pagina ingericht. Een geautoriseerde persoon kan dan op deze pagina inloggen, en de gegevens naar wens, via de PC, tablet of smartphone, bekijken of downloaden. In geval van storingen, ontvangt deze persoon een waarschuwing opdat er herstelacties kunnen worden ondernomen. De opbrengstdata worden ingelezen of direct vanaf de omvormer of via de kWh-meter. Online software maakt vaak gebruik van de meteorologische data voor een nauwkeurigere bepaling van de verwachte opbrengsten. De monitoring portals worden beheerd door de fabrikanten van omvormers of door partijen die monitoring als (een deel van) dienstverlening hebben ontwikkeld. Monitoring wordt als dienst aangeboden direct aan de eigenaar van de zonnestroom installatie, of via de installateur. In dat geval maakt monitoring deel uit van een onderhoudscontract. Een andere optie is het monitoren van zowel het stroomverbruik als de stroomopbrengsten. Deze optie wordt vaak aangeboden in combinatie met (adviezen op het gebied van) energiemangement.

In gevallen waar een jaarlijkse verrekening van zonnestroom plaatsvindt, moet deze geregistreerd worden met behulp van een geijkte kWh-meter van het type dat gebruikt wordt door de lokale netbeheerder. Deze meters zijn in een aparte tabel weergegeven. De verrekening kan op twee manieren worden gedaan: door middel van saldering, waarbij het eigen verbruik wordt gesaldeerd met de opwekking, of via de totale jaarlijkse opbrengsten. In geval van saldering wordt apart geregistreerd hoeveel stroom de klant uit het net heeft gehaald en hoeveel zonnestroom hij in het net heeft teruggeleverd. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van een geijkte tweerichtingsmeter. De verrekening vindt plaats op basis van het verschil (saldo) tussen het verbruik en de teruglevering. Bij zonnestroom installaties die gebruikmaken van de SDE+ regeling, wordt het jaarlijks te ontvangen subsidiebedrag bepaald op basis van de totaal opgewekte hoeveelheid stroom. De totale jaarlijkse opbrengsten worden dan apart geregistreerd met behulp van een bruto productiemeter

(BPM). Ook deze meter moet geïkht zijn en van het type dat gebruikt wordt door de lokale netbeheerder.

De prijzen van kWh-meters lopen, afhankelijk van het type, de functionaliteit en de leverancier, tussen € 14 en € 47 voor kleinverbruikersinstallaties ( $\leq 3 \times 80$  A). De prijs van de door de netbeheerders geleverde geïkhte kWh-meters wordt landelijk vastgesteld. Wanneer de meters worden geplaatst in het kader van de transitie naar de slimme meter, zijn ze gratis. Wanneer een (extra) meter op verzoek van de klant wordt geplaatst, dan wordt € 68 in rekening gebracht voor een elektra meter, en € 73 voor een gas- en elektra meter.

De kamer displays inclusief de bijbehorende sensors variëren in prijs tussen € 90 en € 229. De kosten van de koppeling tussen de omvormer en de PC zijn afhankelijk van de leverancier en de gebruikte technologie en lopen uiteen van € 0 tot € 180 voor kleinschalige installaties. Ook voor de koppeling naar een portal moeten vaak eenmalige kosten worden gemaakt in dezelfde orde van grootte. Het gebruik van sommige portals is gratis, in andere gevallen zijn er abonnementskosten verschuldigd van tussen € 3 en € 45 per jaar.

De conclusie is dat men moet selecteren op basis van het totale kostenplaatje (een complete zonnestroom installatie inclusief de monitoring). Daarbij moet goed in beeld worden gebracht: wat zijn de eenmalige kosten, welke functionaliteiten worden er aangeboden, zijn er jaarlijkse kosten en zo ja, hoe hoog. Met andere woorden, het kan zijn dat investeringskosten voor de apparatuur ietsje hoger uitvallen, maar doordat er geen extra kosten bij komen t.b.v. monitoring, dataoverdracht en opslag, het totaal goedkoper uitvalt dan bij een goedkopere installatie.

Het overgrote deel van de prijzen betreffende monitoring is in het afgelopen jaar stabiel gebleven.

#### 4.7.2. Informatieborden

Een informatiebord voor de deur of in de ontvangsthal van een bedrijf of instelling maakt zichtbaar dat de desbetreffende instelling of bedrijf gebruikmaakt van zonnestroom. De tabel in bijlage 7 geeft de meest gebruikte types informatieborden in Nederland weer. Op de meeste informatieborden valt het actueel vermogen van de installatie (W) af te lezen, alsook de totaal opgewekte hoeveelheid stroom (kWh) en de bespaarde kilos CO<sub>2</sub>. Sommige leveranciers presenteren daarnaast ook de dag-, week- en/of jaaropbrengsten van zonnestroom. De informatie op het informatiebord wordt verkregen via de kWh-meter met een puls uitgang, via een ethernet interface, datalogger, of vanaf de omvormer.

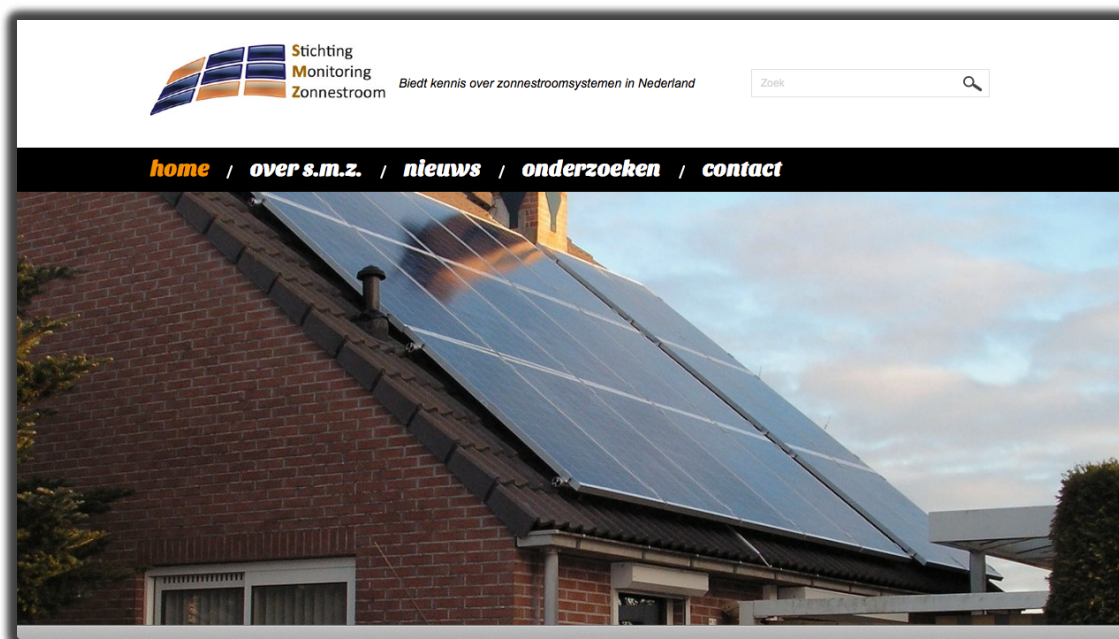
Vrijwel alle borden kunnen op maat worden besteld, zowel voor wat betreft de maatvoering maar ook voor wat betreft de inrichting. Ze kunnen geleverd worden voor binnen- of buitenmontage. Het vaakst worden de borden toegepast van 60 x 40 cm. De prijsstelling is afhankelijk van de gewenste uitvoering. Gebruikelijk worden de informatieborden als onderdeel van de complete levering via de installateur besteld, maar het is ook mogelijk om deze apart, achteraf, direct bij de leverancier te bestellen.

#### 4.8. Presentatie van resultaten

Er zijn in 2013 twee poster bijdragen geleverd op internationale conferenties, t.w. de 39e IEEE Photovoltaic Specialists conference, 16-21 Juni 2013, Tampa, FL, Verenigde Staten van Amerika en op de 28<sup>th</sup> European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 30 September - 4 October 2013, Parijs. In de proceedings van deze twee conferenties is een bijdrage opgenomen. Daarnaast zijn de gegevens over grid pariteit ook gepresenteerd op de 28<sup>th</sup> European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 30 September - 4 October 2013, Parijs, in samenwerking met ECN in het kader van het Europese PV Parity project.

Er zal een poster worden gepresenteerd over de kosten ontwikkelingen in 2013 tijdens de 29<sup>th</sup> European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 22-26 September 2014, Amsterdam.

Dit rapport, en de daarbij behorende database kunnen worden geraadpleegd op de website van de Stichting Monitoring Zonnestroom: [www.zonnestroomnl.nl](http://www.zonnestroomnl.nl), via het menu "onderzoeken".



## 5. Conclusies en aanbevelingen

### 5.1. Conclusies

Dit rapport beschrijft de resultaten van inventarisaties van PV modules, omvormers en systeemcomponenten die in januari 2014 op de Nederlandse markt verkrijgbaar waren. Deze inventarisatie is uitgevoerd om de markt te voeden met onafhankelijke informatie en kennis over beschikbare PV-systemen. De inventarisaties hebben plaatsgevonden als vervolg op de eerdere inventarisaties die sinds oktober 2011 elk kwartaal worden uitgevoerd.

De **belangrijkste** conclusies zijn:

- Van de modules die in Nederland op de markt zijn is een prijsdaling gezien van slechts 0.9% ten opzichte van oktober 2013. De gemiddelde module prijs (inclusief BTW) is in januari 2014 1.06 €/Wp (inclusief BTW). Zo'n 50% van de modules is goedkoper dan 1.10 €/Wp. Per kwartaal wijzigt het aanbod met ongeveer 20%: de markt is dynamisch. Zo'n 40% van de modules is afkomstig China, 21% uit Duitsland, en 11% uit Japan. De modules afkomstig uit China hebben een duidelijk lagere prijs (12%) dan panelen die niet uit China komen, maar dit verschil is minder geworden.
- Voor omvormers is een prijsdaling gezien van 1.3% in de periode oktober 2013 tot en met januari 2014. Grotere omvormers zijn goedkoper in Euro/Wp dan kleine omvormers.
- De gemiddelde systeemprijs is gedaald met 1-2% (0.01-0.03 Euro/Wp) voor systemen voor schuine en platte daken. Er is echter een kleine prijsstijging (2%) waargenomen voor systemen met grootte tussen 1 en 5 kWp. De markt voor systemen in Nederland is zeer dynamisch. Het aantal systemen is met een kwart toegenomen ten opzichte van oktober 2013, 40% van de systemen is nieuw op de markt.
- Installatiekosten van systemen zijn enigszins lager geworden en bedragen nu 0.35 Euro/Wp, met een duidelijke afhankelijk van systeemgrootte. Des te groter het systeem, des te lager de installatiekosten in Euro/Wp.
- Voor een typische systeemgrootte van 2.5 kWp met een systeem prijs van 1.92 Euro/Wp (inclusief BTW en installatie), een rentevoet van 6% en een opbrengst van 900 kWh/kWp zijn de kWh-kosten 25 jaar lang 0.188 Euro/kWh, oftewel 20% lager dan de elektriciteitsprijs die consumenten nu betalen: grid parity voor consumenten zet wordt onveranderd aangetroffen in het merendeel van de onderscheide situaties.
- Gezien de aantallen modules, omvormers en systemen in de meest recente inventarisaties is de indruk dat een groot deel van de markt wordt gedekt .

## Detail conclusies

Er zijn 1077 modules gevonden in de inventarisatie van januari 2014, waarvan 768 verschillende: een aantal modules is bij meerdere leveranciers te verkrijgen. De belangrijkste resultaten voor de PV modules zijn:

### Januari 2014

Aantal modules	768	
Gemiddelde prijs	252 Euro	range 95 – 649 Euro
Gemiddeld vermogen	231 Wp	range 100 – 345 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	1.06 Euro/Wp	range 0.65 – 2.43 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen per oppervlak	144 Wp/m <sup>2</sup>	range 69 – 204 Wp/m <sup>2</sup>
Gemiddeld oppervlak	1.53 m <sup>2</sup>	range 0.69 – 1.95 m <sup>2</sup>
Gemiddeld gewicht	18.7 kg	range 9.3 – 30.5 kg
Aantal cellen per module	36 – 180	
Technologie	49% mono-Si, 49% poly-Si, 2% a-Si en CdTe	

Het aantal panelen dat is verzameld in de inventarisatie is enigszins toegenomen. De gemiddelde prijs is met 0.9% gedaald ten opzichte van oktober 2013, en met 53.7% ten opzichte van oktober 2011. Dit kan verklaard worden door een prijsdaling maar ook door de introductie van nieuwe modules op de markt met een lage prijs. Ongeveer 12% van de modules in de kwartaal inventarisatie is nieuw, terwijl 25% niet meer leverbaar is. Dit duidt op een dynamische markt.

Analyse van het land van herkomst van modules heeft laten zien dat ongeveer 40% afkomstig is uit China, 21% uit Duitsland, en 11% uit Japan. De modules afkomstig uit China hebben een lagere prijs (12%) dan panelen die niet uit China komen, maar in de vorige inventarisatie was dat verschil 20%.

De inventarisatie heeft geleid tot een aantal van 2134 omvormers, waarvan 568 unieke types, een toename van 31%. Veel omvormers zijn bij meerdere leveranciers te verkrijgen. De belangrijkste resultaten voor de omvormers zijn:

### Januari 2014

Aantal inverters	568	
Gemiddelde prijs	1625 Euro	range 130 – 9509 Euro
Gemiddeld vermogen	6451 Wp	range 185 – 300000 Wp
Gemiddelde prijs per vermogen	0.37 Euro/Wp	range 0.11 – 1.93 Euro/Wp
Gemiddelde Europese rendement	95.4 %	range 90 – 98.6 %

De gemiddelde prijs is 0.37 Euro/Wp, 1.3% lager dan in oktober 2013. Over de periode oktober 2011 tot en met oktober 2013 is de totale daling in de gemiddelde inverter prijs 18.5%, ondanks de aanvankelijke stijging van de prijs in de inventarisatie van april 2012 ten opzichte van oktober 2011. Grotere omvormers zijn relatief (in Euro/Wp) goedkoper dan kleinere.

De markt inventarisatie van PV systemen levert het volgende resultaat.

**Januari 2014**

	Schuin dak	Plat dak
Aantal aangeboden systemen	16257	15969
Gemiddelde prijs	1.395 Euro/Wp	1.428 Euro/Wp
Maximum prijs	3.925 Euro/Wp	4.125 Euro/Wp
Minimum prijs	0.775 Euro/Wp	0.800 Euro/Wp
Gemiddeld vermogen	9397 Wp	9397 Wp
Maximum vermogen	23460 Wp	23460 Wp
Minimum vermogen	190 Wp	190 Wp

De markt is zeer dynamisch: er is aantal systemen niet meer verkrijgbaar (30%), maar daar staat tegenover dat 40% van het aantal systemen nieuw is. De gemiddelde systeemprijs weer is gedaald met 0.01 Euro/Wp (0.7%) voor systemen voor schuine daken en met 0.03 Euro/Wp (2.1%) voor systemen voor platte daken. In de categorie kleine systemen (0 – 1 kWp) en de categorie grote systemen (> 5 kWp) is de gemiddelde prijs gezakt met zo'n 4%, terwijl in de middencategorie de prijs juist iets is toegenomen (2%).

Van een aantal (941) systemen is informatie verkregen over de installatiekosten: deze variëren van 0.8 €/Wp, voor kleine systemen tot 0.2 €/Wp, voor grote. Dit kan leiden tot een verhoging van de pakketprijs van zo'n 40% respectievelijk 20%. De gemiddelde installatiekosten zijn 0.35 €/Wp. Een overzicht van montage materialen en kosten voor installatie bij leveranciers daarvan bevestigd dat deze kosten zo'n 20-40% van de totale turn-key systeem prijs zijn. Monitoring is noodzakelijk om te kunnen bepalen of het systeem goed functioneert, en prijzen variëren van 10-200 Euro, met daarbij eventueel jaarlijkse kosten van enkelen tientallen Euro. Afhankelijk van de grootte van het systeem, zal monitoring slechts een kleine kostenpost zijn.

Ten behoeve van de voorbeeldberekeningen zijn de volgende prijzen gebruikt.

Systeemgrootte (kWp)	Prijs (€/Wp)	Installatie (€/Wp)	Totaal (€/Wp)
0.6	1.78	0.60	2.38
2.5	1.52	0.40	1.92
5	1.32	0.30	1.62
50	1.32	0.20	1.52

Er is een aantal voorbeeldberekeningen uitgevoerd voor deze vier typische systeem groottes: 0.6, 2.5, 5, en 50 kWp, zowel exclusief als inclusief installatiekosten. De eerste drie groottes zijn typisch voor consumenten, het grootste systeem voor boerenschuren of kantoorpanden. Voor deze systemen zijn de kosten in Euro per opgewekte kWh uitgerekend, voor de vier kentallen 800, 850, 900 en 950 kWh/kWp, drie verschillende waarden voor de rentevoet (3, 6, 8%), 1% O&M kosten, en een levensduur van 25 jaar.

Voor 900 kWh/kWp blijkt, zie tabel, dat voor 7 van de 9 relevante combinaties inclusief installatie de kWh-prijs lager is dan het kWh-tarief dat elektriciteitsleveranciers nu rekenen



(0.23 Euro/kWh): grid parity is bereikt in die gevallen. Voor alle combinaties is dit het geval indien exclusief installatie wordt gerekend. Vergeleken met de kWh-prijs die voor de situatie in juli 2013 was berekend, is deze met 0.006 – 0.015 Euro/kWh gedaald.

#### Inclusief installatie

900 kWh/kWp					
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8
	0.6	2.38	0.178	0.233	0.274
	2.5	1.92	0.144	0.188	0.221
	5	1.62	0.121	0.159	0.187
	50	1.52	0.114	0.149	0.175

#### Exclusief installatie

900 kWh/kWp					
1% O&M	kWp	Euro/Wp	3	6	8
	0.6	1.78	0.133	0.174	0.205
	2.5	1.52	0.114	0.149	0.175
	5	1.32	0.099	0.129	0.152
	50	1.32	0.099	0.129	0.152

Voor het grote systeem, waar in acht genomen moet worden dat kWh-prijs voor grootverbruik lager is dan die voor consumenten, namelijk 0.10 Euro/kWh, is grid parity bijna bereikt. **Geconcludeerd kan worden dat 'grid pariteit' is bereikt voor voorbeeld systemen van 2.5-5 kWp, zowel inclusief als exclusief installatie.** Voor kleine systemen is installatie vaak door particulieren zelf uit te voeren. In dat geval wordt ook grid pariteit bereikt.

## 5.2. Aanbevelingen

Het huidige rapport geeft een update van de markt inventarisatie van januari 2014, en vergelijkt de uitkomsten met andere inventarisaties. Uit deze vergelijking blijkt wederom dat het zinnig is elk kwartaal een update te maken van de Nederlandse markt. Alleen op deze manier kan de dynamiek van de markt worden geanalyseerd, en het op deze manier inzichtelijk maken van de markt is voor alle marktpartijen van groot nut.

## 6. Referenties

- [1] CBS Statline, <http://statline.cbs.nl/statweb/>, 12 december 2013
- [2] Peter Segaar, [http://polderpv.nl/Klimaatmonitor2\\_PIR.htm](http://polderpv.nl/Klimaatmonitor2_PIR.htm), 30 april 2014.
- [3] Gert Nijssink, Klimaatmonitor (persoonlijke communicatie), 2014.
- [4] Netbeheer Nederland, Zonne-energie staat op de kaart  
<http://www.netbeheernederland.nl/nieuws/nieuws-detail/?newsId=43bb6dc6-3e2f-46b8-8a12-cc6f517a9f5b>, 30 juli 2013
- [5] W. van Sark, P. Muizebelt, G. Rutten, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Status Oktober 2013, SMZ-2013-5.
- [6] W. van Sark, P. Muizebelt, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Status Juli 2013, SMZ-2013-4.
- [7] W. van Sark, P. Muizebelt, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Status Maart 2013, SMZ-2013-3.
- [8] W. van Sark, P. Muizebelt, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Prijsontwikkelingen in 2012, SMZ-2013-2.
- [9] W. van Sark, P. Muizebelt, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Status Oktober 2012, SMZ-2012-3.
- [10] W. van Sark, P. Muizebelt, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Status Juli 2012, SMZ-2012-2.
- [11] W. van Sark, P. Muizebelt, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Status April 2012, SMZ-2012-1.
- [12] W. van Sark, P. Muizebelt, J. Cace, Inventarisatie PV markt Nederland, Status Oktober 2011, SMZ-2011-1.
- [13] Photon International Solar Module database,  
[http://www.photon.info/photon\\_site\\_db\\_solarmodule\\_en.photon](http://www.photon.info/photon_site_db_solarmodule_en.photon), 30 april 2014.
- [14] J. Siemer, A triple victory: Sunpower modules dominate the 2012 Photon module yield test, decisely claiming the first three places, Photon International, February 2013, pp. 74-83.
- [15] KNMI, Jaaroverzicht van het weer in Nederland 2013
- [16] S. te Buck, B. van Keulen, L. Bosselaar, T. Gerlagh, Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie, Update 2010: Methodiek voor het berekenen en registreren van de bijdrage van hernieuwbare energiebronnen, AgentschapNL, 2010, rapport 2DENB1013,  
<http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Protocol%20Monitoring%20Hernieuwbare%20Energie%20Update%202010%20DEN.pdf>
- [17] W. van Sark, Opbrengst van zonnestroomsystemen in Nederland, een analyse ten behoeve van de bepaling van een nieuw kengetal zon-PV voor het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie, Universiteit Utrecht, rapport CIER-E-2014-1, 10 maart 2014.
- [18] M. Junginger, W. van Sark, A. Faaij (Eds.), Technological Learning in the Energy Sector, Lessons for Policy, Industry and Science, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 2010, 336 pagina's.
- [19] H. Haeberlin, F. Kaesser, Ch. Liebl, Ch. Beutler, Results of recent performance and reliability tests of the most popular inverters for grid connected PV systems in Switzerland, Proceedings 13<sup>e</sup> EU PVSEC, 1995.

## 7. Bijlagen

### 7.1. Bijlage 1: PV module overzicht

Module	Merk/ Fabrikant
150 Wp CIS	Solar Frontier
160D-24	LDK Solar
160m-190M	ZG Cells
160P-24	LDK Solar
165D-24	LDK Solar
165P-24	LDK Solar
170 Wp CIS	Solar Frontier
170D-24	LDK Solar
170P-24	LDK Solar
175D-24	LDK Solar
175P-24	LDK Solar
180D-24	LDK Solar
180P-24	LDK Solar
180P-24	LDK Solar
185D-24	LDK Solar
185P-24	LDK Solar
190D-24	LDK Solar
190EGM	Eging
190P-24	LDK Solar
190Wp	Onbekend
195Wp	Onbekend
195Wp Mono	Simax
200 Wp	ZNShine
200D-20	LDK Solar
200P-20	LDK Solar
200Wp	Onbekend
200Wp Mono	Eging
200Wp Mono	ZNShine
205D-20	LDK Solar
205P-20	LDK Solar
210D-20	LDK Solar
210P-20	LDK Solar
215D-20	LDK Solar
215P-20	LDK Solar
220D-20	LDK Solar
220P-20	LDK Solar
225D-20	LDK Solar
225P-20	LDK Solar
225Wp	Isofoton
230D-20	LDK Solar
230P-20	LDK Solar
230Wp	Onbekend

230Wp	Isofoton
235D-20	LDK Solar
235P-20	LDK Solar
235P-20	LDK Solar
235P60	RF solar
235PE	REC Solar
235Wp	Isofoton
240D-20	LDK Solar
240P-20	LDK Solar
240P-24	LDK Solar
240P60	RF solar
240PE	REC Solar
240Wp	ZNShine
240wp Poly	Orange Solar
240wp Poly	ZNShine
245-60P	CSUN
245-60P	CSUN
245D-20	LDK Solar
245D-20	LDK Solar
245P-20	LDK Solar
245P-24	LDK Solar
245P6C-30	BYP
245PE	REC Solar
245Wp poly	Eging
250 Wp	UPT Solar
250 Wp	ZNShine
250 Wp Mono	Axitec
250 Wp Poly	Bisol
250-60P	CSUN
250BMO	Bisol
250BMU	Bisol
250D-20	LDK Solar
250P-20	LDK Solar
250P-24	LDK Solar
250P6C-30	BYP
250PE	REC Solar
250Wp Black mono	Shinetime
250wp Mono	ZNShine
250Wp Poly	Axitec
250Wp Poly	Eging
250wp Poly	ZNShine
250Wp Poly Black	Eging
255 MonoX	LG Electronics
255-60P	CSUN
255P-24	LDK Solar
255P6C-30	BYP
255PE	REC Solar
255Wp Mono	Simax
260 MonoX	LG Electronics

260 Wp Mono	Axitec
260P-24	LDK Solar
260P6C-30	BYP
260PE	REC Solar
260Wp	Sunrise
260Wp	ZNShine
260WP - Black	Sunrise
265BMO	Bisol
265BMO BB	Bisol
265P-24	LDK Solar
265Wp Mono	ZNShine
265Wp Poly	ZNShine
270P-24	LDK Solar
270Wp Mono	Simax
275P-24	LDK Solar
280P-24	LDK Solar
290 MonoX	LG Electronics
300Wp	UPT Solar
310Wp Mono	Simax
8.240P	8.33
8.260M	8.33
A18P210	Aleo
A18P215	Aleo
A18P220	Aleo
A18P225	Aleo
A18P230	Aleo
A18P235	Aleo
A18P240	Aleo
A18P245	Aleo
A-214P	Atersa
A-222P	Atersa
A-230P	Atersa
Abakus M6-60 250Wp Black	Abakus
Abakus P6-54 210Wp	Abakus
Abakus P6-60 Rood 230Wp	Abakus
Abakus Peak-IN P190-48	Abakus
Alex SOLAR 250Wp	Alex Solar
AP-6P30	Amerisolar
ASI-100	Schott Solar
ASI-103	Schott Solar
Black 230/02 250Wp	Solon
Blue 220/16	Solon
Blue 230/07 245Wp	Solon
Blue 280/17 305Wp	Solon
BMO-245	Bisol
BMU-215	Bisol
BMU-221	Bisol
BMU-224	Bisol
BMU-227	Bisol

BMU-233	Bisol
BS-245-6P-EU2	Bauer
BYD 250Wp	BYD
C245P60	UPT Solar
CHN 195-72M Black	Chinaland Solar Energy
CHN 200-72M Black	Chinaland Solar Energy
CIS 125Wp	AvanCis
Cotech Solar Poly 235Wp	Cotech
CPP 195P	Conergy
CPP 200P	Conergy
CPP 245P	Conergy
CPP 250P	Conergy
CPP 250P Black	Conergy
CPP 255M	Conergy
CPP 255M black	Conergy
CPP 255P	Conergy
CPP 260P	Conergy
CS5A-195M	Canadian Solar
CS5A-200M	Canadian Solar
CS6M 245 Black	Canadian Solar
CS6P-130P	Canadian Solar
CS6P-230M	Canadian Solar
CS6P-230P	Canadian Solar
CS6P-235M	Canadian Solar
CS6P-235P	Canadian Solar
CS6P-235P	Canadian Solar
CS6P-240M	Canadian Solar
CS6P-240P	Canadian Solar
CS6P-245M	Canadian Solar
CS6P-245M	Canadian Solar
CS6P-245P	Canadian Solar
CS6P-250M	Canadian Solar
CS6P-250P	Canadian Solar
CS6P-255P	Canadian Solar
CS6P-260M	Canadian Solar
CSUN 240-60P	CSUN
D6P_B3A-WS Poly 250	DelSolar
D6P_B3A-WS Poly 250 Black	DelSolar
E20 327	Sunpower
EC Solar 300Wp Black	EC Solar
EC Solar Poly 140Wp	EC Solar
EC Solar Poly 250Wp	EC Solar
EC Solar Poly 260Wp	EC Solar
Ecopro 250P	Conergy
ECS-200 Mono	EC Solar
ECS-250 Poly	EC Solar
EGM-185	Eging
EGP60-C 240	Eging
EGP60-C 245	Eging

EGP60-C 250	Eging
EL60240	Elital
EL60-240/245	Elital
EL60IS-240/245	Elital
Enfinity-185M5	Enfinity
Enfinity-185M5 Black	Enfinity
Enfinity-190M5	Enfinity
Enfinity-190M5 Black	Enfinity
Enfinity-235P6	Enfinity
Enfinity-240M6	Enfinity
Enfinity-240P6	Enfinity
Enfinity-240P6 Black	Enfinity
Enfinity-245M6 Black	Enfinity
Enfinity-250P6	Enfinity
ESS-SLF275Wp	Onbekend
ESS-SLF275Wp BLK	Onbekend
ET Solar 245Wp Poly	ET-Solar
GH205M125	GH-Solar
GH270M125	GH-Solar
GY 195 Wp mono	GY-solar
GY 230 Wp poly	GY-solar
GY 300 Wp poly	GY-solar
HIP-214NKHE5	Sanyo
HIP-215NKHE5	Sanyo
HIS-250MG Black	Huyn dai
HIT-H Niet gespecificeerd	Sanyo
HIT-H215E01	Sanyo
HIT-H230E01	Sanyo
HIT-H245E01	Sanyo
HIT-H250E01	Sanyo
HIT-HDE Niet gespecificeerd	Sanyo
HIT-N Niet gespecificeerd	Sanyo
HIT-N235SE	Sanyo
HIT-N235SE black	Sanyo
HIT-N240SE10	Sanyo
HIT-N245SE10	Sanyo
HIT-NKHE Niet gespecificeerd	Sanyo
HSL60M6-HA-1-255B	HanWha
HSL60M6-HA-1-255B	HanWha
IBC Monosol 255 TX Black	IBC
IBC Monosol 260 TX Black	IBC
IS100P	Istar
IS3000P 140 WP	Istar
IS4000P 180 WP	Istar
IS4000P 190 WP	Istar
IS4000P 200 WP	Istar
IS4000P 210 WP	Istar
IS4000P 220 WP	Istar
IS4000P 230 WP	Istar

ISF 240	Isofoton
ISF 245	Isofoton
ISF 250	Isofoton
JAM6 60-245	JA Solar
JAM6 60-250	JA Solar
JAM6 60-250 Black	JA Solar
JAM6 60-255 Black	JA Solar
JAM6 60-260	JA Solar
JAM6 60-265	JA Solar
JAM6 60-270	JA Solar
JAM6 60-275	JA Solar
JAM6 60-280	JA Solar
JAP6 60-245	JA Solar
JAP6 60-250	JA Solar
JAP6 60-250 Black	JA Solar
JAP6 60-255	JA Solar
JAP6 60-260	JA Solar
JC240M-24/Bb	Renesola
JC245M/24-Bd	Renesola
JC250M/24-Bd	Renesola
JC250M-24/Bb	ReneSola
JC250S-All Black	ReneSola
JC255M	Renesola
JC260M/24-Bd	Renesola
JKM245P-60	Jinko Solar
JKM250P-60	Jinko Solar
JKM255P-60	Jinko Solar
JKMS 255P-60	Jinko Solar
JT245PCe	Jetion Solar
JT245Ple	Jetion Solar
JT250Ple	Jetion Solar
JustRoof 180S	Suntech Power
KD135GH-2PU	Kyocera
KD135Sx-1PU	Kyocera
KD140GH-2PU	Kyocera
KD140GH-4YU	Kyocera
KD185GH-2PU	Kyocera
KD185GH-2PU	Kyocera
KD190GH-2PU	Kyocera
KD210GH-2PU	Kyocera
KD215GH-2PU	Kyocera
KD220GH-2PU	Kyocera
KD220GH-4YU	Kyocera
KD235GH-2PB	Kyocera
KD235GH-2PU	Kyocera
KD240GH-2PB	Kyocera
KD245GH-2PB	Kyocera
KD245GH-4YB	Kyocera
KD250GH-4YB	Kyocera



LDA160	Yocasol
LDA165	Yocasol
LDA170	Yocasol
LDA175	Yocasol
LDA180	Yocasol
LG 290 N1C-G3 NEON	LG Electronics
LG250S1K	LG Electronics
LG250S1K Black	LG Electronics
LG255S1C	LG Electronics
LG255S1K Black	LG Electronics
LG265S1C	LG Electronics
LG280N1C	LG Electronics
LG285N1C	LG Electronics
LG290N1C	LG Electronics
LG290N1C-G3	LG Electronics
LG295N1C	LG Electronics
LG300N1C	LG Electronics
M-100	ZM Solar
M-100 black	ZM Solar
M195	Bosch Solar
M-195	ZM Solar
M-195 black	ZM Solar
M200	Bosch Solar
M240	Bosch Solar
M245	Bosch Solar
M245MG	Huyndai
M250	Bosch Solar
M250 black	Bosch Solar
M-250 black	ZM Solar
M250 zwart	Bosch Solar
M255 black	Bosch Solar
M265	Bosch Solar
M270	Bosch Solar
M-300	ZM Solar
M-300 black	ZM Solar
M572160	ET-Solar
M572165	ET-Solar
M572170	ET-Solar
M572175	ET-Solar
M572180	ET-Solar
M572185	ET-Solar
M572195	ET-Solar
M572195 black	ET-Solar
M572200	ET-Solar
M572200BB	ET-Solar
M572250	ET-Solar
M660200BB	ET-Solar
M660245BB Black	ET-Solar
M660250	ET-Solar

M660250 Black	ET-Solar
M660250BB	ET-Solar
M660255BB	ET-Solar
M660260	ET-Solar
M660260BB	ET-Solar
MDZ100	Metdezon
Meerdere	Jinko Solar
MF-Series Niet gespecificeerd	HUYNDAI
MG245	Huyndai
MG250	Huyndai
MG-Series Niet gespecificeerd	HUYNDAI
Mono 180	Schott Solar
Mono 185	Schott Solar
Mono 190	Schott Solar
Mono X Niet gespecificeerd	LG Electronics
Monosol 195 DS	IBC
Monosol 195 MS	IBC
Monosol 195DS Black	IBC
Monosol 200 DS	IBC
Monosol 260 TX	IBC
Monosol 265 TX	IBC
MPE MS 05 190WP	Schuco
MPE210PS06	Schuco
MSZ-187J-D	Suntech Power
Multisol P6-54-215	Scheuten Solar
NA-E120G5	Sharp Solar
NA-F121	Sharp Solar
NA-F128	Sharp Solar
NA-F128GK	Sharp Solar
NA-F135	Sharp Solar
ND-210	Sharp Solar
ND-220	Sharp Solar
ND-225	Sharp Solar
ND-230	Sharp Solar
ND-240 (E1J)	Sharp Solar
ND-R245A5	Sharp Solar
ND-R250A5	Sharp Solar
Niet gespecificeerd	JA Solar
Niet gespecificeerd	Yingli Solar
Niet gespecificeerd	BYD
Niet gespecificeerd	ET-Solar
Niet gespecificeerd	LG Electronics
Niet gespecificeerd	Realforce
Niet gespecificeerd	Sharp Solar
Niet gespecificeerd	Soluxtec
Niet gespecificeerd	Sunpower
Niet gespecificeerd	Talesun
Niet gespecificeerd	Bisol
Niet gespecificeerd	Bosch Solar

Niet gespecificeerd	Canadian Solar
Niet gespecificeerd	ET-Solar
Niet gespecificeerd	Jinko Solar
Niet gespecificeerd	Kyocera
Niet gespecificeerd	LG Electronics
Niet gespecificeerd	SolarPark
Niet gespecificeerd	Solarworld
Niet gespecificeerd	Suntech Power
Niet gespecificeerd	Yingli Solar
Niet gespecificeerd	Aleo
Niet gespecificeerd	Astom AG
Niet gespecificeerd	Moserbaer Solar
Niet gespecificeerd	Sanyo
Niet gespecificeerd	SolarSwiss
Niet gespecificeerd	Aleo
Niet gespecificeerd	ET-Solar
Niet gespecificeerd	LG Electronics
Niet gespecificeerd	Solland Solar
Niet gespecificeerd	Yingli Solar
Niet gespecificeerd	ZNShine
Niet gespecificeerd	Bosch Solar
Niet gespecificeerd	Bosch Solar
Niet gespecificeerd	Qcells
Niet gespecificeerd	Avancis
Niet gespecificeerd	JA Solar
Niet gespecificeerd	Suntech Power
Niet gespecificeerd	Yingli Solar
Niet gespecificeerd	Onbekend
Niet gespecificeerd	ET-Solar
Niet gespecificeerd	Hanwha
Niet gespecificeerd	JuraWatt
Niet gespecificeerd	LG Electronics
Niet gespecificeerd	Qcells
Niet gespecificeerd	Renesola
Niet gespecificeerd	Sharp Solar
Niet gespecificeerd	Solar Frontier
Niet gespecificeerd	AvanCis
Niet gespecificeerd	Sanyo
Niet gespecificeerd	Solar Frontier
Niet gespecificeerd	Sunpower
Niet gespecificeerd	Suntech Power
Niet gespecificeerd	Yingli Solar
NU-170W	Sharp Solar
NU-175W	Sharp Solar
NU-180	Sharp Solar
NU-180W	Sharp Solar
NU-185	Sharp Solar
NU-235	Sharp Solar
NU-240E (J5)	Sharp Solar

NU-245E (J5)	Sharp Solar
OSM-M250-EU BL	Orange Solar
OSM-MKB-250M	Orange
OSM-MKB-250P	Orange
OSM-MKB60Y-250	Orange Solar
OSM-P245-EU	Orange Solar
OSM-PK60-250	Orange Solar
P1C-G2 Niet gespecificeerd	LG Electronics
P-240	ZM Solar
P-295	ZM Solar
P648200	ET-Solar
P6-60 i30 Industrial Line	Scheuten Solar
P660200 Black	ET-Solar
P660230	ET-Solar
P660240	ET-Solar
P660245	ET-Solar
P660250	ET-Solar
P660250 Black	ET-Solar
P660255	ET-Solar
P660260	ET-Solar
PCA190	Yocasol
PCA195	Yocasol
PCA200	Yocasol
PCA205	Yocasol
PCA210	Yocasol
PCA215	Yocasol
PCB180	Yocasol
PCB185	Yocasol
PCB190	Yocasol
PCB195	Yocasol
PCB200	Yocasol
PE Series Niet gespecificeerd	REC Solar
PHX-128	Phoenix Solar
PHX-135	Phoenix Solar
PHX160	Phoenix Solar
PHX170	Phoenix Solar
PHX175	Phoenix Solar
PHX210	Phoenix Solar
PM096B00-320	BenQ
PM096B00-325	BenQ
PM096B00-327	BenQ
PM096B00-330	BenQ
PM245-P00-240	BenQ
PM245-P00-245	BenQ
PM245-P00-250	BenQ
PM245-P00-255	BenQ
PM245-P00-260	BenQ
PM250M01-255	BenQ
PM250M01-260	BenQ

PM250M01-265	BenQ
PM250M01-270	BenQ
PM250M01-275	BenQ
PM250M01-280	BenQ
PM315B01	BenQ
PM318-B01-315	BenQ
PM318-B01-320	BenQ
PM318-B01-325	BenQ
PM318-B01-327	BenQ
PM320B01	BenQ
PM325B01	BenQ
PM327B01	BenQ
Poly 220	Schott Solar
Poly 225	Schott Solar
Poly 230	Schott Solar
Poly 235	Schott Solar
Poly 240	Schott Solar
Polysol 245 MS	IBC
Polysol 255 TX	IBC
POWERTEC PLUS 200M	MAGE Solar
POWERTEC PLUS 240P	MAGE Solar
POWERTEC PLUS 245P	MAGE Solar
POWERTEC PLUS 265M	MAGE Solar
POWERTEC PLUS 270M	MAGE Solar
Prairiesun Poly 240Wp	Prairiesun
Q-Peak-G2 260 black	Q-cells
Q-Peak-G2 265	Q-cells
Q-Peak-G2 270	Q-cells
Q-Peak-G3 270	Q-cells
Q-Peak-G3 270 black	Q-cells
Q-Peak-G3 275	Q-cells
Q-Pro-G3 250	Q-cells
QSAR-260-60M	CSUN
R6A-140Wp	Solarworld
RF-190M72	Realforce
RF-230P60	Realforce
RF235P60	Realforce
RF240P60	Realforce
RS-P630-240W	Redsun
S 215P54	CentroSolar
S 220P54	CentroSolar
S 225M54	CentroSolar
S 230M54	CentroSolar
S 240P60	CentroSolar
S16.165	Aleo
S16.175	Aleo
S16.175T	Aleo
S16.180	Aleo
S16.180T	Aleo

S16.185	Aleo
S16.185T	Aleo
S16.190	Aleo
S16.190T	Aleo
S16.195	Aleo
S16.195T	Aleo
S17.180	Aleo
S17.180T	Aleo
S17.185	Aleo
S17.185T	Aleo
S17.190	Aleo
S17.190T	Aleo
S17.195	Aleo
S17.195T	Aleo
S17.200	Aleo
S17.200T	Aleo
S-18 245Wp	Aleo
S18.210	Aleo
S18.220	Aleo
S18.220T	Aleo
S18.225	Aleo
S18.225T	Aleo
S18.230	Aleo
S18.230T	Aleo
S18.235	Aleo
S18.235T	Aleo
S18.240	Aleo
S18.240T	Aleo
S18.245	Aleo
S18.255	Aleo
S19.215	Aleo
S19.225	Aleo
S19.225T	Aleo
S19.230	Aleo
S19.230T	Aleo
S19.235	Aleo
S19.235T	Aleo
S19.240	Aleo
S19.240T	Aleo
S19.245	Aleo
S19.245T	Aleo
S19G255	Aleo
S19G260	Aleo
S19G265	Aleo
S19G270	Aleo
S19G275	Aleo
S24.165	Aleo
S24.170	Aleo
S24.175	Aleo

S24.180	Aleo
S24.185	Aleo
S24.190	Aleo
S24.195	Aleo
S24.200	Aleo
S24.205	Aleo
S24.225	Aleo
S255MG	Huyndai
S610SPP-250	Solsonica
S612SPP-300	Solsonica
S77.180	Aleo
S77.180T	Aleo
S77.185	Aleo
S77.185T	Aleo
S77.190	Aleo
S77.190T	Aleo
S77.195	Aleo
S77.195T	Aleo
S77.200	Aleo
S77.200T	Aleo
S-79 255Wp Black	Aleo
S79.235	Aleo
S79.235T	Aleo
S79.240	Aleo
S79.240T	Aleo
S79.245	Aleo
S79.245T	Aleo
S79.255	Aleo
S79.260	Aleo
S79.265	Aleo
SCA P240	DENIM
SCA P240BB	DENIM
SCA P250	DENIM
SCA P250BB	DENIM
SCA P260	DENIM
SCA P260BB	DENIM
SF130/2-130	Solar Fabrik
SF140	Solar Frontier
SF145	Solar Frontier
SF150/1	Solar Fabrik
SF150-S	Solar Frontier
SF170-S	Solar Frontier
SF220-30-1P250L	HanWha
SF230	Solar Frontier
SF260-36-1P300L	HanWha
SGM-245P	SunGen
SGM-255D Black	SunGen
SH-285P6	Hua Shun
SHARP ND-R250	Sharp Solar

SIMAX 240 Wp poly black	Simax
SIMAX 250 Wp mono black	Simax
SIMAX 250 Wp mono silver	Simax
SIMAX 255 Wp mono black	Simax
SL 135CE	Ningbo Qixin
SL 195CE 36M	Ningbo Qixin
SL 245TU	Ningbo Qixin
SL 250TU 30P	Ningbo Qixin
SL 250TU 48M	Ningbo Qixin
Smart 250W/60P	Asola
Solar Color spectrum 235W	Bisol
Solland EL60-245Wp poly	Solland Solar
Solland EL60-250Wp poly	Solland Solar
SP660-240Wp	Simax
SP660-240Wp black	Simax
SP660-250Wp black	Simax
SPP 230	Solarpark
SPP 245	SolarPark
SPP 250	Solarpark
SPR-220-BLK	Sunpower
SPR-225NE-BLK-D	Sunpower
SPR-230NE-BLK-D	Sunpower
SPR-238	Sunpower
SPR-240NE-WHT-D	Sunpower
SPR-245NE-WHT-D	Sunpower
SPR-300NE-BLK-D	Sunpower
SPR-318	Sunpower
SPR-320	Sunpower
SPR-327NE-WHT-D	Sunpower
SPR-333NE-WHT-D	Sunpower
SR-M572195	Sunrise
SR-M572200 Black line	Sunrise
SR-M660200	Sunrise
SR-M660-200	Sunrise
SR-M660250	Sunrise
SR-M660-250	Sunrise
SR-M660-250 (260,255,250)	Sunrise
SR-M660-250 Black	Sunrise
SR-M660-260	Sunrise
SR-M660260-B	Sunrise
SR-P660-235	Sunrise
SR-P660-235 (245,240,235,230)	Sunrise
SR-P660245	Sunrise
SR-P660-260	Sunrise
SSE 215M-60-AS1	SunsEnergy
SSE 220M-60-AS1	SunsEnergy
SSE 225M-60-AS1	SunsEnergy
SSE 230M-60-AS1	SunsEnergy
SSE 235M-60-AS1	SunsEnergy



SSM60-240	Senersun
SSM72-190	Senersun
SSP60-C240	Senersun
STP 250 20 Wd	Suntech Power
STP170S-24/Ad+	Suntech Power
STP175S-24/Ad+	Suntech Power
STP180S-24/Ad+	Suntech Power
STP185S-24/Ad+	Suntech Power
STP190S-18/Ud	Suntech Power
STP190S-24/Ad+	Suntech Power
STP195S-24/Ad+	Suntech Power
STP200-18/Ud	Suntech Power
STP200S-24/Ad+	Suntech Power
STP205-18/Ud	Suntech Power
STP210-18/Ud	Suntech Power
STP225-20/Wd	Suntech Power
STP245S-20/Wd	Suntech Power
STP250S-20/Wd	Suntech Power
STP255S-20/Wd	Suntech Power
STP260S-20/Wd	Suntech Power
STP280-24/Vd	Suntech Power
STP285-24/Vd	Suntech Power
STP290-24/Vd	Suntech Power
SunForte 318Wp	BenQ
SW 220	Solarworld
SW 225	Solarworld
SW 230	Solarworld
SW 235	Solarworld
SW 240	Solarworld
SW 240 black	Solarworld
SW 245	Solarworld
SW 250	SolarWorld
SW 255	SolarWorld
SW 265	Solarworld
SW 265 black	SolarWorld
SW 270	Solarworld
SW 270 black	SolarWorld
SYP-230S	Risen
T5 Solar Roof Tile	Sunpower
TP572M-170	Talesun
TP572M-175	Talesun
TP572M-180	Talesun
TP572M-185	Talesun
TP572M-190	Talesun
TP572M-195	Talesun
TP572M-200	Talesun
TP572M-205	Talesun
TP572M-210	Talesun
TP660M	Talesun

TP660M - 250	Talesun
TP660M - 255	Talesun
TP660M - 260	Talesun
TP660M - 265	Talesun
TP660M-B-250	Talesun
TP660P	Talesun
TP660P - 220	Talesun
TP660P - 225	Talesun
TP660P - 230	Talesun
TP660P - 235	Talesun
TP660P - 240	Talesun
TP660P - 245	Talesun
TP660P - 250	Talesun
TP660P-240	Talesun
TriEnergia 100Wp	TriEnergia
TriEnergia 200Wp	TriEnergia
Trina TSM D01-185D	Trina Solar
Trina TSM-240-PC05	Trina Solar
Trina TSM-250-PC05	Trina Solar
TSM-220PC05	Trina Solar
TSM-225DC05	Trina Solar
TSM-225PC05	Trina Solar
TSM-230DC05	Trina Solar
TSM-230PC05	Trina Solar
TSM-235DC05	Trina Solar
TSM-235PC05	Trina Solar
TSM-240DC05	Trina Solar
TSM-240PC05	Trina Solar
TSM-245DC05	Trina Solar
UL-195M-60	Ulica
UL-200M-60	Ulica
UL-235P-60	Ulica
UL-240P-60	Ulica
UL-250M-60	Ulica
UL-250P-60	Ulica
UMB250	SUNned
UPG240	SUNned
UP-M165M	Upsolar
UP-M170M	Upsolar
UP-M170M Transparant	Upsolar
UP-M175M	Upsolar
UP-M175M Transparant	Upsolar
UP-M180M	Upsolar
UP-M180M Transparant	Upsolar
UP-M185M	Upsolar
UP-M185M Transparant	Upsolar
UP-M190M	Upsolar
UP-M190M Transparant	Upsolar
UP-M210P	Upsolar

UP-M220P	Upsolar
UP-M230P	Upsolar
UP-M240P	Upsolar
Van 200p-240P	ZG Cells
VBHN240SE10	Sanyo
Vitro-P6-54-215	Scheuten Solar
WXS255S	WanXiang
WXS260S	WanXiang
X21-335-BLK	Sunpower
X21-345	Sunpower
XTM5-72 200mono	Shinetime
XTP6-60 240W	Shinetime
YINGLI YL205C-24B	Yingli Solar
YINGLI YL250P-29B	Yingli Solar
YL Panda 200C-24b black	Yingli Solar
YL Panda 205C-24b black	Yingli Solar
YL Panda 215-24b	Yingli Solar
YL Panda 270	Yingli Solar
YL Panda 275	Yingli Solar
YL185P-23b	Yingli Solar
YL190P-23b	Yingli Solar
YL195P-23b	Yingli Solar
YL200P-29b	Yingli Solar
YL205C-24b	Yingli Solar
YL205C-30b	Yingli Solar
YL210P-26b	Yingli Solar
YL235P-29b	Yingli Solar
YL240P-29b	Yingli Solar
YL245C-29b	Yingli Solar
YL245C-30b	Yingli Solar
YL245P-29b	Yingli Solar
YL250C-30b	Yingli Solar
YL250P-29b	Yingli Solar
YL250P-30b	Yingli Solar
YL255C-30b	Yingli Solar
YL255C-30b Full Black	Yingli Solar
YL255P-29b	Yingli Solar
YL255P-29b Full Black	Yingli Solar
YL255P-30b	Yingli Solar
YL260C-30b	Yingli Solar
YL260C-30C	Yingli Solar
YL260P-35b	Yingli Solar
YL265C-30b	Yingli Solar
YL265P-30B	Yingli Solar
YL270C-30b	Yingli Solar
YL270P-29b	Yingli Solar
YL270P-30B	Yingli Solar
YL275C-30b	Yingli Solar
YL280P-35b	Yingli Solar

ZM-230P  
ZPX-60-240P  
ZXM6-250BL  
ZXP6-250

Tangshan  
ZNShine  
ZNShine  
ZNShine

## 7.2. Bijlage 2: Omvormer overzicht

Type	Merk
1.0k-TL	Omniksol
1.0k-TL incl. WiFi	Omniksol
1.0-TL	Omniksol
1.5k-TL	Omniksol
1.5k-TL incl. WiFi	Omniksol
1.5-TL	Omniksol
10000TL	JFY Suntime
10000UE	Growatt
1000TL	Growatt
1000TL	Hosola
100TS	SolarMax
10MT	SolarMax
12000TL	JFY Suntime
12000UE	Growatt
1300TL	Tranergy
13k-TL	Omniksol
13MT	SolarMax
15000TL	JFY Suntime
1500-SS	GoodWe
1500TL	Growatt
1500TL	Eversol
15MT	SolarMax
1650TL	Enfinity
17000TL	JFY Suntime
17k-TL	Omniksol
18000UE	Growatt
1800TL	Tranergy
2.0k-TL	Omniksol
2.0k-TL incl. WiFi	Omniksol
2.0-TL	Omniksol
20000TL	JFY Suntime
20000UE	Growatt
2000S	SolarMax
2000-SS	GoodWe
2000TL	Growatt
20C	SolarMax
20k-TL	Omniksol
20S	SolarMax
2200TL	Enfinity
2200TL	Hosola
2300TL	Tranergy
2400	Femtogrid
250	Involar
2500MTL	Growatt
2500TL	Hosola

25C	SolarMax
2700TL	Trannergy
3.0-JP	Omniksol
3.0k-TL	Omniksol
3.0k-TL incl. WiFi	Omniksol
3.0-TL	Omniksol
3.0-TL2	Omniksol
3000MTL	Growatt
3000S	SolarMax
3000-SS	GoodWe
3000TL	Trannergy
3000TL	Growatt
300TS	SolarMax
30C	SolarMax
3200TL	Trannergy
3300TL	Enfinity
35C	SolarMax
35S	SolarMax
3600-DS	GoodWe
3600MTL	Growatt
4.0-JP	Omniksol
4.0k-TL	Omniksol
4.0k-TL incl. WiFi	Omniksol
4.0-TL	Omniksol
4.0-TL2	Omniksol
4000-SS	GoodWe
4000TL	Trannergy
4200-DS	GoodWe
4200MTL	Growatt
4200S	SolarMax
4400TL	Growatt
4600-DS	GoodWe
4600-SS	GoodWe
4600TL	Trannergy
5.0-JP	Omniksol
5.0k-TL incl. WiFi	Omniksol
5.0-TL	Omniksol
5.0-TL2	Omniksol
5000MTL	Growatt
5000TL	Growatt
5000TL	JFY Suntree
50TS	SolarMax
5400TL	Trannergy
6000S	SolarMax
6000TL	JFY Suntree
8000TL	JFY Suntree
80TS	SolarMax
Agilo 100.0-3	Fronius
Agilo 75.0-3	Fronius

AT 2700	Sunways
AT 3000	Sunways
AT 3600	Sunways
AT 5000	Sunways
CL 36	Fronius
CL 60	Fronius
CS serie	Mastervolt
CS-10TL	Mastervolt
CS-12TL	Mastervolt
CS-15TL	Mastervolt
CS-20TL	Mastervolt
CS-30TL	Mastervolt
CS-7TL	Mastervolt
DLX 2,0	Danfoss
DLX 2,9	Danfoss
DLX 3,8	Danfoss
DLX 4,6	Danfoss
DUO 360	Enecsys
DUO 480	Enecsys
ES 2200	Effekta
ES 3300	Effekta
ES 4200	Effekta
ES 5000	Effekta
ES serie	Mastervolt
ES2.2TL	Mastervolt
ES3.0TL	Mastervolt
ES3.6TL	Mastervolt
ES3.6-TL	Mastervolt
ES4.6TL	Mastervolt
ES4.6-TL	Mastervolt
ES5.0TL	Mastervolt
ES5.0-TL	Mastervolt
Galvo 1.5-1	Fronius
Galvo 2.0-1	Fronius
Galvo 2.5-1	Fronius
Galvo 3.1-1	Fronius
GRIDFIT250	Exendis
GW 1.0k-SS	Goodwe
GW06K-DT + Wifi	GoodWe
GW10K-DT + Wifi	GoodWe
GW12K-DT + Wifi	GoodWe
GW1500-SS	Goodwe
GW1500-SS + WiFi	GoodWe
GW15K-DT +WiFi	GoodWe
GW17K-DT +Wifi	GoodWe
GW2000-SS	Goodwe
GW2000-SS + WiFi	GoodWe
GW3000-SS	Goodwe
GW3000-SS + Wifi	GoodWe

GW3600-DS	Goodwe
GW3600-DS + Wifi	GoodWe
GW4000-SS	Goodwe
GW4000-SS + Wifi	GoodWe
GW4200-DS	Goodwe
GW4200-DS + Wifi	GoodWe
GW4600-DS	Goodwe
GW4600-DS + Wifi	GoodWe
I-energy mini converter 275 Wp	I-Energy
IG TL5.0	Fronius
IG+ 100 2f	Fronius
IG+ 120 3f	Fronius
IG+ 150 3f	Fronius
IG+ 30	Fronius
IG+ 35	Fronius
IG+ 50	Fronius
IG+ 55	Fronius
IG+ 60	Fronius
IG+ 70 2f	Fronius
IG+ 80	Fronius
IG15	Fronius
IG15-OUT	Fronius
IG20	Fronius
IG20-OUT	Fronius
IG30	Fronius
IG30-OUT	Fronius
IG40	Fronius
IG40-OUT	Fronius
IG60HV	Fronius
IG-TL 3.0	Fronius
IG-TL 3.6	Fronius
IG-TL 4.0	Fronius
IG-TL 4.6	Fronius
IG-TL 5.0	Fronius
IK5TL	Sungrow
Inverter 3000	Sunteams
IS10	Mastervolt
IS15	Mastervolt
ISG1I-1500	Eaton
ISG1I-2000	Eaton
ISG1I-2800	Eaton
ISG1I-4000	Eaton
ISG1I-4600	Eaton
JSI-1500TL	JFY
JSI-2000TL	JFY
JSI-2500TL	JFY
JSI-3000TL	JFY
JSI-3600TL	JFY
JSI-5000TL	JFY



JSI-6000TL	JFY
M215	Enphase
M250	Enphase
M250	Enphase
MAC250	Involvar
MAC250A	Involvar
MAC250A-230-VDE	Involvar
MC 250A	Involvar
Micro inverter 200	Enecsys
MICRO-0.25	Aurora
Micro-0.25-I-OUTD-230	Power-One
Micro-0.25-I-OUTD-230	Aurora
MICRO-0.3	Aurora
Micro-0.3-I-OUTD-230	Power-One
Micro-0.3-I-OUTD-230	Aurora
Multi -source Hybrid Inverter 60 kW	Exendis
Niet gespecificeerd	Delta
Niet gespecificeerd	Kostal
Niet gespecificeerd	Mastervolt
Niet gespecificeerd	SMA
Niet gespecificeerd	Omniksol
Niet gespecificeerd	SMA
Niet gespecificeerd	Samil Power
Niet gespecificeerd	Power-One
Niet gespecificeerd	Fronius
Niet gespecificeerd	SMA
Niet gespecificeerd	Mastervolt
Niet gespecificeerd	Femtogrid
Niet gespecificeerd	Mastervolt
Niet gespecificeerd	PowerRouter
Niet gespecificeerd	SMA
Niet gespecificeerd	Mastervolt
Niet gespecificeerd	SMA
Niet gespecificeerd	SMA
Niet gespecificeerd	SolarEdge
Niet gespecificeerd	Samil Power
Niet gespecificeerd	GoodWe
Niet gespecificeerd	Mastervolt
Niet gespecificeerd	Omniksol
Niet gespecificeerd	Mastervolt
Niet gespecificeerd	Enecsys
Niet gespecificeerd	Femtogrid
Niet gespecificeerd	Kostal
Niet gespecificeerd	Omniksol
Niet gespecificeerd	SMA
Niet gespecificeerd	SolarEdge
Niet gespecificeerd	Tigo energy
Niet gespecificeerd	SMA
NT 10000	Sunways

NT 11000	Sunways
NT 12000	Sunways
NT 2500	Sunways
NT 3000	Sunways
NT 3700	Sunways
NT 4200	Sunways
NT 5000	Sunways
PIKO 10.1	Kostal
PIKO 3.0	Kostal
PIKO 3.6	Kostal
PIKO 4.2	Kostal
PIKO 5.5	Kostal
PIKO 7.0	Kostal
PIKO 8.3	Kostal
Powador 2500XI-DCS	Kaco
Powador 3200	Kaco
Powador 5300	Kaco
Powador 6600	Kaco
Power-One	Aurora
Power-One 0.25	PowerOne
Power-One 0.25	Aurora
Power-One 0.30	PowerOne
Power-One 0.30	Aurora
PR30S	PowerRouter
PR30SB	PowerRouter
PR37S	PowerRouter
PR37SB	PowerRouter
PR50S	PowerRouter
PR50SB	PowerRouter
PS2000	Powerstocc
PS4000	Powerstocc
PS5000	Powerstocc
PS6000	Powerstocc
PT 30k	Sunways
PT 33k	Sunways
PV 1500	AEG
PV 2000	AEG
PV 2800	AEG
PV 4600	AEG
PV 4600	AEG
PV2800	AEG
PVI 3.0-TL-OUTD-S	Power-One
PVI 3.0-TL-OUTD-S	Aurora
PVI 3.6-TL-OUTD-S	Power-One
PVI 3.6-TL-OUTD-S	Aurora
PVI 3.8-TL-OUTD-S	Power-One
PVI 4.2-TL-OUTD-S	Power-One
PVI 4.2-TL-OUTD-S	Aurora
PVI 4.6-TL-OUTD-S	Power-One

PVI-10.0-I-OUTD-400	Power-One
PVI-10.0-I-OUTD-400	Aurora
PVI-10.0-I-OUTD-S-400	Power-One
PVI-10.0-TI	Aurora
PVI-10.0-TL Outdoor	Aurora
PVI-10.0-TL-OUTD-FS	Power-One
PVI-10.0-TL-OUTD-S	Power-One
PVI-12.0-I-OUTD-S-400	Power-One
PVI-12.5-TI	Aurora
PVI-12.5-TL Outdoor	Aurora
PVI-12.5-TL-OUTD-FS	Power-One
PVI-12.5-TL-OUTD-S	Power-One
PVI-20.0-TI	Aurora
PVI-20.0-TL Outdoor	Aurora
PVI-2000	Aurora
PVI2000 outdoor	Aurora
PVI-27.6-TI	Aurora
PVI-27.6-TL Outdoor	Aurora
PVI-3.0 Outdoor	Aurora
PVI-3.0-TL	Aurora
PVI-3.6 Outdoor	Aurora
PVI-3.6-TL	Aurora
PVI-3.8	Aurora
PVI-3600	Aurora
PVI-4.2 Outdoor	Aurora
PVI-4.2-TL	Aurora
PVI-4.6	Aurora
PVI-5000	Aurora
PVI-5000-TL-OUTD	Power-One
PVI-5000-TL-OUTD-S	Power-One
PVI-6.0-TI	Aurora
PVI-6.0-TL-OUTD-FS	Power-One
PVI-6.0-TL-OUTD-S	Power-One
PVI-6000	Aurora
PVI-6000-TL-OUTD-S	Power-One
PVI-8.0-TI	Aurora
PVI-8.0-TL-OUTD-FS	Power-One
PVI-8.0-TL-OUTD-S	Power-One
SB10000-TL	SMA
SB1100	SMA
SB1200	SMA
SB1300	SMA
SB1300 TL	SMA
SB1300TL-10	SMA
SB1600	SMA
SB1600TL	SMA
SB1700	SMA
SB2000HF	SMA
SB2100TL	SMA

SB2500	SMA
SB2500HF	SMA
SB2500TL	SMA
SB2500-TL	SMA
SB2500TLST	SMA
SB2500-TLST	SMA
SB2500TLST-21	SMA
SB3000	SMA
SB3000HF	SMA
SB3000TL	SMA
SB3000TL-21	SMA
SB3000TLST	SMA
SB3000TLST-21	SMA
SB3000-TLST-21	SMA
SB3300	SMA
SB3300-TL	SMA
SB3600	SMA
SB3600TL	SMA
SB3600TL-21	SMA
SB3800	SMA
SB4000-TL	SMA
SB4000TL-21	SMA
SB5000TL	SMA
SB5000TL-21	SMA
SB6000TL-20	SMA
SB7000TL-20	SMA
SB8000TL-20	SMA
SB9000TL-20	SMA
SC 1.5KTL	Chint
SC 2.0KTL	Chint
SC 2.8KTL	Chint
SC 2.8KTL	Chint
SC 4.0KTL	Chint
SC 4.0KTL	Chint
SC 4.6KTL	Chint
SC 4.6KTL	Chint
SE10k	SolarEdge
SE12.5k	SolarEdge
SE15k	SolarEdge
SE16k	SolarEdge
SE17k	SolarEdge
SE2200	SolarEdge
SE2200-ER	SolarEdge
SE3000	SolarEdge
SE3300	SolarEdge
SE3500	SolarEdge
SE4000	SolarEdge
SE4000-ER	SolarEdge
SE5000	SolarEdge

SE5000-ER	SolarEdge
SE5k	SolarEdge
SE6000	SolarEdge
SE7k	SolarEdge
SE8K	SolarEdge
SE9k	SolarEdge
ServeMaster 10000 TL	IBC Solar
ServeMaster 12500 TL Pro+	IBC Solar
ServeMaster 1500 TL Pto+	IBC Solar
ServeMaster 1650HV	IBC Solar
ServeMaster 3300HV	IBC Solar
ServeMaster 8000 TL Pro+	IBC Solar
SG10KTL	Sungrow
SG12KTL	Sungrow
SG15KTL	Sungrow
SG20KTL	Sungrow
SG30KTL	Sungrow
SG30KTL-M	Sungrow
SG3KTL-M	Sungrow
SG4KTL-M	Sungrow
SG5KTL-M	Sungrow
SMC 10000TL	SMA
SMC 4600A	SMA
SMC 5000A	SMA
SMC 6000A	SMA
SMC 6000TL	SMA
SMC 7000 HV	SMA
SMC 7000TL	SMA
SMC 8000TL	SMA
SMC 9000TL	SMA
SMC4600A	SMA
SMC5000A	SMA
SMC6000A	SMA
SMI D240W-72	Enecsys
SMI D360W-72	Enecsys
SMI D480W-60	Enecsys
SMI-240-60	Enecsys
SMI-480-60	Enecsys
Soladin 1000web	Mastervolt
Soladin 1500web	Mastervolt
Soladin 600	Mastervolt
Soladin 700web	Mastervolt
Soladin Web 1000	Mastervolt
Soladin Web 1500	Mastervolt
Soladin Web 700	Mastervolt
Solar Blackline 2000	Sunteams
Solar-Fabrik 4T dcs	Solar Fabrik
Solar-Fabrik 6T dcs	Solar Fabrik
Solar-Fabrik 8T dcs	Solar Fabrik

SolarLake 10000TL	Samil Power
SolarLake 12000TL	Samil Power
SolarLake 15000TL	Samil Power
SolarLake 17000TL	Samil Power
SolarRiver 1100TL	Samil Power
SolarRiver 1600TL	Samil Power
SolarRiver 2300TL	Samil Power
SolarRiver 3000TL	Samil Power
SolarRiver 3300TL	Samil Power
SolarRiver 3400TL	Samil Power
SolarRiver 3400TLD	Samil Power
SolarRiver 3400TLD WIFI	Samil Power
SolarRiver 4400TL	Samil Power
SolarRiver 4500TLD	Samil Power
SolarRiver 4500TL-D	Samil Power
SolarRiver 4500TLD WIFI	Samil Power
SolarRiver 5200TL	Samil Power
SolarRiver 5200TLD	Samil Power
SolarRiver 5200TL-D	Samil Power
SolarRiver 5200TLD WIFI	Samil Power
Solivia 10TL	Delta
Solivia 11 G4 TR	Delta
Solivia 11TR	Delta
Solivia 15TL	Delta
Solivia 2.0	Delta
Solivia 2.5	Delta
Solivia 20TL	Delta
Solivia 3.0	Delta
Solivia 3.3	Delta
Solivia 3.6	Delta
Solivia 5.0	Delta
Solivia CM 100	Delta
Solivia CM 77	Delta
Solivia CM 88	Delta
Solivia CS 44	Delta
Solivia CS 55	Delta
Solivia CS 66	Delta
Solplus 25	Solutronic
Solplus 50	Solutronic
StecaGrid 10000	Steca
StecaGrid 1800	Steca
StecaGrid 2000	Steca
StecaGrid 2000+	Steca
Stecagrid 2010+	Steca
StecaGrid 2020	Steca
StecaGrid 2100+	Steca
StecaGrid 2300	Steca
StecaGrid 2300	Steca
StecaGrid 300	Steca

StecaGrid 3000	Steca
StecaGrid 3010	Steca
StecaGrid 3600	Steca
StecaGrid 4200	Steca
StecaGrid 500	Steca
StecaGrid 8000	Steca
StecaGrid 9000 3ph	Steca
STP10000TL	SMA
STP12000-TL	SMA
STP15000TL	SMA
STP15000-TLEE	SMA
STP17000-TL	SMA
STP20000-TL	SMA
STP5000TL	SMA
STP5000TL	SMA
STP6000TL	SMA
STP7000TL	SMA
STP8000TL	SMA
STP9000TL	SMA
SunEzy 2000	Schneider Electric
SunEzy 2800	Schneider Electric
SunEzy 3000	Schneider Electric
SunEzy 4000	Schneider Electric
SunEzy 400E	Schneider Electric
Sungrow SG-10K-TL 3	Sungrow
Sungrow SG-12K-TL 3	Sungrow
Sungrow SG-15K-TL 3	Sungrow
Suntree 10000TL	JFY
Suntree 12000TL	JFY
Suntree 15000TL	JFY
Suntree 17000TL	JFY
Suntree 20000TL	JFY
Suntree 5000TL	JFY
Suntree 6000TL	JFY
Suntree 8000TL	JFY
Suntwins 3300TL	JFY
Suntwins 4000TL	JFY
Suntwins 5000TL	JFY
Sunway 2600	Santerno
Sunway 3600	Santerno
Symo 3.0-3-S	Fronius
Symo 3.7-3-S	Fronius
Symo 4.5-3-S	Fronius
TL1.5K	SAJ
TL10K	SAJ
TL12K	SAJ
TL1500	ZeverSolar
TL1500-AS	Eversol
TL15K	SAJ

TL17K	SAJ
TL1K	SAJ
TL2.0K	SAJ
TL2000	Zeversolar
TL2000-AS	Eversol
TL2500	Zeversolar
TL3000	Zeversolar
TL3200	SAJ
TL3KA	SAJ
TL3KB	SAJ
TL4600	Zeversolar
TL4KA	SAJ
TL4KB	SAJ
TL5000-10	Zeversolar
TL5400	SAJ
TL5K	SAJ
TL8K	SAJ
TLC12K	Zeversolar
TLC17K	Zeversolar
TLX 10K	Danfoss
TLX 12.5K	Danfoss
TLX 15K	Danfoss
TLX 15K	Danfoss
TLX 6K	Danfoss
TLX 8K	Danfoss
TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400	Power-One
TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400	Power-One
TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400	Power-One
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400	Power-One
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400	Power-One
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400	Power-One
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400	Aurora
TRIO-5.8-TL-OUTD-S2X-400	Aurora
TRIO-8.5-TL-OUTD-S2X-400	Aurora
ULX 1800	Danfoss
ULX 3000	Danfoss
ULX 3600	Danfoss
ULX 4000	Danfoss
ULX 5400	Danfoss
ULX1800i HV	Danfoss
ULX3000i HV	Danfoss
ULX300-HV	Danfoss
ULX300-MV	Danfoss
ULX3600i HV	Danfoss
ULX4000i HV	Danfoss
ULX5400	Danfoss
ULX5400i HV	Danfoss
Uno-2.0-I-OUTD-S	Power-One
Uno-2.0-I-OUTD-S	Aurora



Uno-2.5-I-OUTD-S  
Uno-2.5-I-OUTD-S  
XL10  
XL15  
XS serie  
XS2000  
XS2000  
XS3200  
XS4300  
XS6500

Power-One  
Aurora  
Mastervolt  
Mastervolt  
Mastervolt  
Mastervolt  
Mastervolt  
Mastervolt  
Mastervolt  
Mastervolt

### 7.3. Bijlage 3: Lijst van benaderde bedrijven

<b>Leverancier</b>	<b>Link</b>
100 procent groen	<a href="http://www.100procentgroen.eu">http://www.100procentgroen.eu</a>
100%ZON	<a href="http://www.100procentzon.nl">http://www.100procentzon.nl</a>
123zonne-energie/Vereniging Eigen Huis	<a href="http://www.123zonne-energie.nl">http://www.123zonne-energie.nl</a>
2-Improve Energy	<a href="http://www.2-improve.com">http://www.2-improve.com</a>
365 Energie BV	<a href="http://www.365zon.nl">http://www.365zon.nl</a>
4SolarEnergy2	<a href="http://www.4solarenergy2.nl">http://www.4solarenergy2.nl</a>
A&M Services Energy Saving Solutions	<a href="http://www.Energyss.nl">http://www.Energyss.nl</a>
ABC Zonnepanelen B.V.	<a href="http://www.abczonnepanelen.nl">http://www.abczonnepanelen.nl</a>
Adviesbureau Door Zon en Wind	<a href="http://www.doorzonenwind.nl">http://www.doorzonenwind.nl</a>
Advisol	<a href="http://www.advisol.nl">http://www.advisol.nl</a>
Alfatech Energy B.V.	<a href="http://www.alfatechenergy.nl">http://www.alfatechenergy.nl</a>
AliusEnergy BV	<a href="http://www.aliusenergy.nl">http://www.aliusenergy.nl</a>
Alma Shop SA	<a href="http://www.alma-solarshop.nl">http://www.alma-solarshop.nl</a>
Alternatieve Energiewinkel B.V.	<a href="http://www.alternatieve-energiewinkel.nl">http://www.alternatieve-energiewinkel.nl</a>
APSolar	<a href="http://www.apsolar.nl">http://www.apsolar.nl</a>
Arends Techniek	<a href="http://www.arendstechniek.nl">http://www.arendstechniek.nl</a>
Asser Zonnepanelen	<a href="http://www.asserzonnepanelen.nl">http://www.asserzonnepanelen.nl</a>
AT Solar en Elektrotechniek	<a href="http://www.atsolar.nl">http://www.atsolar.nl</a>
Atama Solar Energy	<a href="http://www.atama.nl">http://www.atama.nl</a>
Atama Solarenergie	<a href="http://www.atama.nl/producten-atama-solar-energy/zonnepanelen/">http://www.atama.nl/producten-atama-solar-energy/zonnepanelen/</a>
Awizon	<a href="http://www.awizon.nl">www.awizon.nl</a>
AWS Warmte- en Koeltechniek B.V.	<a href="http://www.aws-breda.nl">http://www.aws-breda.nl</a>
Ballast Nedam Solar BV	<a href="http://www.bnsolar.nl/zonnepaneelvoordeel.nl">http://www.bnsolar.nl/zonnepaneelvoordeel.nl</a>
Berrentec Solar+	<a href="http://www.nederlandzoektenergie.nl">http://www.nederlandzoektenergie.nl</a>
Bespaarbazaar	<a href="http://www.bespaarbazaar.nl/zonnepanelen-c-201.html">http://www.bespaarbazaar.nl/zonnepanelen-c-201.html</a>
Besseling Installatie, Alkmaar	<a href="http://www.besseling.nl/zonnepaneel.html">http://www.besseling.nl/zonnepaneel.html</a>
Bewust Duurzaam	<a href="http://www.bewustduurzaam.com">http://www.bewustduurzaam.com</a>
BonGo Innovations BV	<a href="http://www.bongsolarshop.nl">http://www.bongsolarshop.nl</a>
Bosch Solar	<a href="http://www.boschcvketels.nl/content/files/PDF/Solarsysteem/Bosch-SolarPV">http://www.boschcvketels.nl/content/files/PDF/Solarsysteem/Bosch-SolarPV</a>
Brand New Energy	<a href="http://www.brandnewenergy.nl/">http://www.brandnewenergy.nl/</a>
Buro-wilders	<a href="http://www.buro-wilders.nl">www.buro-wilders.nl</a>
Byssus zonnepanelen montage	<a href="http://www.byssuszonnepanelenmontage.nl">http://www.byssuszonnepanelenmontage.nl</a>
Callisto/Zonnepanelen123	<a href="http://www.zonnepanelen123.nl">http://www.zonnepanelen123.nl</a>
CentroSolar	<a href="http://www.centrosolar.nl/">http://www.centrosolar.nl/</a>
Comparemysolar.nl	<a href="http://www.comparemysolar.nl/">http://www.comparemysolar.nl/</a>
Daamen Zonnepanelen	<a href="http://www.daamenzonnepanelen.nl">http://www.daamenzonnepanelen.nl</a>
Davast	<a href="http://www.davast.com">http://www.davast.com</a>
dBCOM	<a href="http://www.dbcom.nl/">http://www.dbcom.nl/</a>
De Solarshop	<a href="http://www.desolarshopzonnepanelen.nl/">http://www.desolarshopzonnepanelen.nl/</a>
De Vaan Installatietechniek	<a href="http://www.devaancomfort.nl">http://www.devaancomfort.nl</a>
De Zonnefabriek, Amsterdam	<a href="http://www.zonnefabriek.nl/">http://www.zonnefabriek.nl/</a>
DGB Energie	<a href="http://www.dgbzonnepanelen.nl">http://www.dgbzonnepanelen.nl</a>
Dutch Solar Group	<a href="http://www.dutchsolargroup.nl">http://www.dutchsolargroup.nl</a>
Duurzame energie Nederland BV	<a href="http://www.duurzame-energie-nederland.nl">http://www.duurzame-energie-nederland.nl</a>
Duurzame Energieshop	<a href="http://www.duurzame-energieshop-nederland.nl">http://www.duurzame-energieshop-nederland.nl</a>

Duurzame Energiesystemen.nl	<a href="http://www.duurzame-energiesystemen.nl/">http://www.duurzame-energiesystemen.nl/</a>
E2-Energy B.V.	<a href="http://www.zonnepanelen-tekoop.nl">http://www.zonnepanelen-tekoop.nl</a>
Ecnovum	<a href="http://www.econovum.nl/">http://www.econovum.nl/</a>
Eco-technologies	<a href="http://www.eco-technologies.nl">http://www.eco-technologies.nl</a>
Effco	<a href="http://www.nooitmeerstroombetalen.nl">http://www.nooitmeerstroombetalen.nl</a>
Eindelijk Zon	<a href="http://eindelijkzon.nl/">http://eindelijkzon.nl/</a>
Elektramat B.V.	<a href="http://www.elektramat.nl">http://www.elektramat.nl</a>
Elektro technisch bureau Kwanten B.V.	<a href="http://www.etbkwanten.nl">http://www.etbkwanten.nl</a>
Elektrobode	<a href="http://www.elektrobode.nl">http://www.elektrobode.nl</a>
Elektropartners BV	<a href="http://www.elektropartners.nl">http://www.elektropartners.nl</a>
Enerdu	<a href="http://www.enerdu.nl/onderdelen.html">http://www.enerdu.nl/onderdelen.html</a>
Energie-Unie, Wormerveer	<a href="http://www.energie-unie.nl/">http://www.energie-unie.nl/</a>
EnergieAnders	<a href="http://www.zonnestroomtilburg.nl">http://www.zonnestroomtilburg.nl</a>
Energieanders.nl	<a href="http://www.energieanders.nl/index.php?page=shop.browse&amp;category_id=5&amp;">http://www.energieanders.nl/index.php?page=shop.browse&amp;category_id=5&amp;</a>
Energieker.nl	<a href="http://www.energieker.nl">http://www.energieker.nl</a>
EnergieRijk	<a href="http://www.energierijk.com">http://www.energierijk.com</a>
EnergyHolland	<a href="http://www.energyholland.nl/">http://www.energyholland.nl/</a>
Enersolar	<a href="http://www.enersolar.nl/diensten">http://www.enersolar.nl/diensten</a>
First Energy, Ijmuiden	<a href="http://www.firstenergy.nl/">http://www.firstenergy.nl/</a>
FP4all	<a href="http://fp4all.nl/">http://fp4all.nl/</a>
Frans Vrielink BV	<a href="http://www.solar-techniek.eu">http://www.solar-techniek.eu</a>
Frisse Energie	<a href="http://www.frisse-energie.nl">http://www.frisse-energie.nl</a>
GEKA installatiebureau B.V.	<a href="http://www.geka-rijen.nl">http://www.geka-rijen.nl</a>
Green Power Systems	<a href="http://www.greenpowersystems.eu">http://www.greenpowersystems.eu</a>
GreenFocus	<a href="http://www.greenfocus.nl/">http://www.greenfocus.nl/</a>
Greentech4all	<a href="http://www.energierijk.com">http://www.energierijk.com</a>
Groene Energie Shop	<a href="http://www.groene-energie-shop.eu">http://www.groene-energie-shop.eu</a>
Groene-energiewinkel.nl	<a href="http://www.groene-energiewinkel.nl/">http://www.groene-energiewinkel.nl/</a>
Hagitech Zonnepanelen	<a href="http://www.hagitech.nl">http://www.hagitech.nl</a>
Hot Sun Power	<a href="http://www.hotsunpower.com">http://www.hotsunpower.com</a>
Iedereenzonneenergie	<a href="http://iedereenzonneenergie.nl/">http://iedereenzonneenergie.nl/</a>
Ikwilzonneenergie	<a href="http://www.ikwilzonneenergie.nl/">http://www.ikwilzonneenergie.nl/</a>
Independent Solarsystems	<a href="http://www.independentsolarsystems.nl/">http://www.independentsolarsystems.nl/</a>
Inhomeservice	<a href="http://www.inhomeservice.nl">http://www.inhomeservice.nl</a>
Jabé Elektrotechniek	<a href="http://www.jabe-elektrotechniek.nl">http://www.jabe-elektrotechniek.nl</a>
JB Solar	<a href="http://www.jbsolar.nl">http://www.jbsolar.nl</a>
JVD Zonnetechniek	<a href="http://www.jvd-zonnetechniek.nl">http://www.jvd-zonnetechniek.nl</a>
Kado van de zon	<a href="http://www.kadovandezon.nl">http://www.kadovandezon.nl</a>
Krol Solar	<a href="http://www.krolsolar.com">http://www.krolsolar.com</a>
Kuijpers Elektro	<a href="http://www.kuijperselektro.nl">http://www.kuijperselektro.nl</a>
Limburg Collectief	<a href="http://www.limburg-collectief.nl">http://www.limburg-collectief.nl</a>
Mijn eigen energie	<a href="http://www.mijneigenenergie.nl">http://www.mijneigenenergie.nl</a>
Milro Nederland BV	<a href="http://www.milro.nl">http://www.milro.nl</a>
Miracle Moon Solar	<a href="http://www.miracle-moon.nl">http://www.miracle-moon.nl</a>
Miracle-Moon	<a href="http://miracle-moon.nl/">http://miracle-moon.nl/</a>
Möller elektro	<a href="http://www.zonnepanelen-mollerelektro.nl">http://www.zonnepanelen-mollerelektro.nl</a>
Morrenhof-Jansen BV	<a href="http://www.morrenhof-jansen.nl">http://www.morrenhof-jansen.nl</a>
MSolar	<a href="http://www.msolar.nl">http://www.msolar.nl</a>
My Solar Energy	<a href="#">Under construction</a>

Nanov Trading Company	<a href="http://www.duurzame-zonnepanelen.nl">http://www.duurzame-zonnepanelen.nl</a>
Natec	<a href="http://www.directsolar.nl">http://www.directsolar.nl</a>
Natural Power Systems Holland	<a href="http://www.nps-holland.nl">http://www.nps-holland.nl</a>
Navetto	<a href="http://www.navetto.nl/">http://www.navetto.nl/</a>
New Electric	<a href="http://www.newelectric.nl">http://www.newelectric.nl</a>
Newsolar	<a href="http://www.newsolar.nl/">http://www.newsolar.nl/</a>
Op de Zon B.V.	<a href="http://www.opdezon.nl">http://www.opdezon.nl</a>
Oskomera	<a href="http://www.osps.eu/">http://www.osps.eu/</a>
Peklight	<a href="http://www.peklight.nl">http://www.peklight.nl</a>
Peveco	<a href="http://www.peveco.nl">http://www.peveco.nl</a>
Platen Duurzame Technieken	<a href="http://www.platendt.nl">http://www.platendt.nl</a>
Polysolare	<a href="http://www.polysolare.nl">http://www.polysolare.nl</a>
Profinrg	<a href="http://www.profinrg.nl">http://www.profinrg.nl</a>
Qsolar Benelux B.V.	<a href="http://www.qsolar.nl">http://www.qsolar.nl</a>
Rena Plus+	<a href="http://www.renaplus.nl">http://www.renaplus.nl</a>
Resourcesolar	<a href="http://www.resourcesolar.nl">www.resourcesolar.nl</a>
Sallandsolar	<a href="http://www.sallandsolar.nl/">http://www.sallandsolar.nl/</a>
Sanitiem	<a href="http://www.sanitiem.nl">http://www.sanitiem.nl</a>
Schrijver Elektrotechniek	<a href="http://www.solarermelo.nl">http://www.solarermelo.nl</a>
SoGreen Nederland, Wormerveer	<a href="http://www.sogreen.nl/?page=offerte_zonnepanelen">http://www.sogreen.nl/?page=offerte_zonnepanelen</a>
Solar Modules Nederland	<a href="http://www.solarmodulesnl.nl/product">http://www.solarmodulesnl.nl/product</a>
Solar Vision	<a href="http://www.solarvision-oost.nl">http://www.solarvision-oost.nl</a>
Solar-Box	<a href="http://www.solar-box.nl">http://www.solar-box.nl</a>
Solar-Holland holding bv	<a href="http://www.solar-zuidholland.nlsolar-zeeland.nlsolar-noordholland.nl">http://www.solar-zuidholland.nlsolar-zeeland.nlsolar-noordholland.nl</a>
Solar-Network B.V.	<a href="http://www.solar-network.nl">http://www.solar-network.nl</a>
Solar-Premium BV	<a href="http://www.solarpremium.nl">http://www.solarpremium.nl</a>
solar-systemen.nl	<a href="http://www.solar-systemen.nl">http://www.solar-systemen.nl</a>
SolarBes	<a href="http://www.solarbes.nl/">http://www.solarbes.nl/</a>
SolarBird	<a href="http://www.solarbird.nl/">http://www.solarbird.nl/</a>
Solarcare	<a href="http://www.solarcare.eu">www.solarcare.eu</a>
Solarchamp	<a href="http://www.solarchamp.eu/nl/webshop.html">http://www.solarchamp.eu/nl/webshop.html</a>
Solarcircle	<a href="http://www.solarcircle.nl/wp-content/uploads/2010/08/prijzen-Q3-2010.pdf">http://www.solarcircle.nl/wp-content/uploads/2010/08/prijzen-Q3-2010.pdf</a>
SolarClarity	<a href="http://www.solarclarity.nl/producten/">http://www.solarclarity.nl/producten/</a>
Solarelectricity	<a href="http://www.solarelectricity.nu/">http://www.solarelectricity.nu/</a>
SolarNet, Haarlem	<a href="http://www.solar-net.nl/zonnepanelen/">http://www.solar-net.nl/zonnepanelen/</a>
Solarnetworks	<a href="http://www.solarnetworks.nl">http://www.solarnetworks.nl</a>
SolarNRG	<a href="http://www.solarnrg.nl/producten/zonnepanelen">http://www.solarnrg.nl/producten/zonnepanelen</a>
Solarstream	<a href="http://www.solarstream.nl/">http://www.solarstream.nl/</a>
SolarX	<a href="http://www.solarx.nl">http://www.solarx.nl</a>
Solergy	<a href="http://www.solergy.nl/">http://www.solergy.nl/</a>
Solix B.V.	<a href="http://www.solixzon.nl">http://www.solixzon.nl</a>
Sotec Nijverdal v.o.f.	<a href="http://www.sotecnijverdal.nl">http://www.sotecnijverdal.nl</a>
Spotgoedkopezonnepanelen.nl	<a href="http://www.spotgoedkopezonnepanelen.nl">http://www.spotgoedkopezonnepanelen.nl</a>
Sunfos BV	<a href="http://www.sunfos.nl">http://www.sunfos.nl</a>
Sunkit	<a href="http://www.sunkit.nl/content.php?pagina_id=2&amp;content=producten">http://www.sunkit.nl/content.php?pagina_id=2&amp;content=producten</a>
Sunnshop	<a href="http://www.sunnshop.nl/">http://www.sunnshop.nl/</a>
Sunnyfix	<a href="http://www.sunnyfix.nl/">http://www.sunnyfix.nl/</a>
Sunrenity	<a href="http://www.sunrenity.nl">http://www.sunrenity.nl</a>
Sunsolar	<a href="http://www.sun-solar.nl">http://www.sun-solar.nl</a>

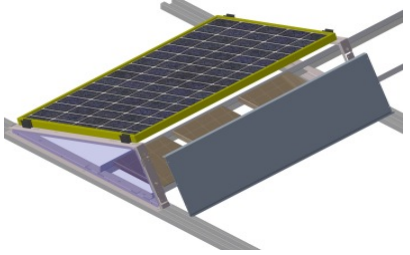
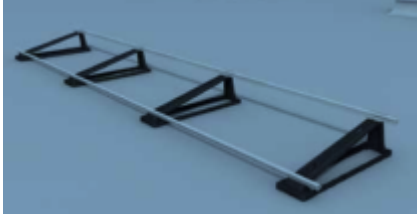

SunSystems	<a href="http://www.sunsystems.nl/">http://www.sunsystems.nl/</a>
Tentensolar	<a href="http://www.tentensolar.nl/">http://www.tentensolar.nl/</a>
ThermosPower B.V.	<a href="http://www.thermospower.nl">http://www.thermospower.nl</a>
Topsun Solar, Spankeren	<a href="http://www.topsunsolar.com/default.asp?contentID=581">http://www.topsunsolar.com/default.asp?contentID=581</a>
Van Brakel Apparatenbouw	<a href="http://www.zonelektra.nl">http://www.zonelektra.nl</a>
Van de Moosdijk Solar	<a href="http://www.moosdijksolar.nl">http://www.moosdijksolar.nl</a>
Vechtdal Solar	<a href="http://www.vechtdalsolar.nlvechtdalsolarshop.nl">http://www.vechtdalsolar.nlvechtdalsolarshop.nl</a>
Verhees en van Dijk Installatietechniek BV	<a href="http://www.zonnepanelen-zonneboilers.nl">http://www.zonnepanelen-zonneboilers.nl</a>
Vitrasolar	<a href="http://www.vitrasolar.nl/catalog/index.php/cPath/21?osCsid=bf6b19622b00">http://www.vitrasolar.nl/catalog/index.php/cPath/21?osCsid=bf6b19622b00</a>
Wagenvoort Solar	<a href="http://www.wagenvoortsolar.nl">http://www.wagenvoortsolar.nl</a>
Warmteservice Groep	<a href="http://www.warmteservice.nl">http://www.warmteservice.nl</a>
WattCo	<a href="https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/zonnepanelen-solar">https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/zonnepanelen-solar</a>
Wattgroen	<a href="http://www.zonnepanelenspecialist.nl">http://www.zonnepanelenspecialist.nl</a>
Wattgroen	<a href="http://www.wattgroen.nl">http://www.wattgroen.nl</a>
Wattz-EMS	<a href="http://www.wattz-ems.nl/webshop/">http://www.wattz-ems.nl/webshop/</a>
WijWillenZon	<a href="http://www.wijwillenzon.nl">http://www.wijwillenzon.nl</a>
Zaanzon, Wormerveer	<a href="http://www.zaanzon.nl/">http://www.zaanzon.nl/</a>
ZENSolar	<a href="http://www.zenrenewables.nl">http://www.zenrenewables.nl</a>
Zizon	<a href="http://www.zizon.nl">http://www.zizon.nl</a>
Zon & Co, Amsterdam	<a href="http://www.zonenco.nl">http://www.zonenco.nl</a>
Zon en Scherm	<a href="http://www.zonenscherm solar.nl">http://www.zonenscherm solar.nl</a>
Zonbewust VOF	<a href="http://www.zonbewust.nl">http://www.zonbewust.nl</a>
Zongarant BV	<a href="http://www.zongarant.com">http://www.zongarant.com</a>
Zonne-energie	<a href="http://www.zonne-energie.com/">http://www.zonne-energie.com/</a>
Zonnegilde	<a href="http://www.zonnegilde.nl">http://www.zonnegilde.nl</a>
Zonneglans	<a href="http://www.zonneglans.nl">http://www.zonneglans.nl</a>
Zonneklaar Energie	<a href="http://www.zonneklaarenergie.nl">http://www.zonneklaarenergie.nl</a>
Zonnekompas	<a href="http://www.zonnekompas.nl">http://www.zonnekompas.nl</a>
Zonnekoning	<a href="http://zonnekoning.com/">http://zonnekoning.com/</a>
Zonnemarkt	<a href="http://www.zonnemarkt.nl">http://www.zonnemarkt.nl</a>
Zonnepanelen.nl	<a href="http://www.zonnepanelen.nl">http://www.zonnepanelen.nl</a>
Zonnepaneel op je dak/Klijnstra Beheer B.V.	<a href="http://www.zonnepaneelopjedak.nl">http://www.zonnepaneelopjedak.nl</a>
Zonnepaneelshop	<a href="http://www.zonnepaneelshop.nl">http://www.zonnepaneelshop.nl</a>
Zonnepaneelwereld B.V.	<a href="http://www.zonnepaneelwereld.nl">http://www.zonnepaneelwereld.nl</a>
Zonnepanelen Gigant	<a href="http://www.zonnepanelengigant.nl">http://www.zonnepanelengigant.nl</a>
Zonnepanelen Kampen	<a href="http://www.zonnepanelenkampen.nl">http://www.zonnepanelenkampen.nl</a>
Zonnepanelen Xtra	<a href="http://www.www.zonnepanelen-xtra.com">http://www.www.zonnepanelen-xtra.com</a>
Zonnepanelen-Parkstad	<a href="http://www.zonnepanelen-parkstad.nl">http://www.zonnepanelen-parkstad.nl</a>
ZonnePort	<a href="http://www.zonneport.nl">http://www.zonneport.nl</a>
Zonneshop	<a href="http://www.zonneshop.nl/">http://www.zonneshop.nl/</a>
Zonnestroom Tilburg	<a href="http://www.zonnestroomtilburg.nl">http://www.zonnestroomtilburg.nl</a>
Zonnestroom Wereld	<a href="http://www.zonnestroomwereld.nl">http://www.zonnestroomwereld.nl</a>
Zonnestroom.eu	<a href="http://www.zonnestroom.eu">http://www.zonnestroom.eu</a>
Zonnewebshop	<a href="http://www.zonnewebshop.nl">http://www.zonnewebshop.nl</a>
Zonopkomst	<a href="http://www.zonopkomst.com">http://www.zonopkomst.com</a>
Zonprofs zonne-energie	<a href="http://www.zonprofs.nl">http://www.zonprofs.nl</a>
Zontech Nederland bv	<a href="http://www.zontech.nl">http://www.zontech.nl</a>
Zonvolt	<a href="http://www.solarzonnepanelen.nl">http://www.solarzonnepanelen.nl</a>
Zonzaak/Martin Koopman Techniek B.V.	Installatie <a href="http://www.zonzaak.nl">http://www.zonzaak.nl</a>

Zonzo, Hem  
Zonzoektdak  
Ztroom

<http://www.zonzo.nu/>  
<http://www.zonzoektdak.nl>  
<http://www.ztroom.nl>

#### 7.4. Bijlage 4: Overzicht montagesystemen voor zonnepanelen

Nr.	Product naam	Toepassing	Kenmerken	website	Afbeelding
1	Aerofix	Plat dak	Helling 10°- 15° Minimaal 2 panelen op een dakhoogte tot 6 m Minimaal 5 panelen op een dakhoogte tot 20 m Garantie 10 jr	<a href="http://www.ibc-solar.nl/montagesystemen.html">http://www.ibc-solar.nl/montagesystemen.html</a>	 A photograph of the Aerofix solar panel mounting system, showing a blue solar panel mounted on a silver metal frame with a gabled roof structure.
2	AluLight	Plat dak, opbouw, TF uitvoering speciaal voor lichte(dunne film) panelen	Helling 12° Verzwarend door middel van betonnen verbindingstukken Garantie 10 jr TÜV gecertificeerd	<a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html">http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html</a>	 A photograph of the AluLight solar panel mounting system, showing several blue solar panels mounted on a silver metal frame with a flat roof structure.
3	Alutec	Schuin dak, opbouw		<a href="http://www.miracle-moon.nl/shop/bevestigingsmiddel/en/alutec-montage-systeem/index.php5">www.miracle-moon.nl/shop/bevestigingsmiddel/en/alutec-montage-systeem/index.php5</a>  <a href="http://www.creotecc.de/web/en/creotecc/Produktflyer.php">http://www.creotecc.de/web/en/creotecc/Produktflyer.php</a>	 A photograph of the Alutec solar panel mounting system, showing a blue solar panel mounted on a silver metal frame with a gabled roof structure.




4	Avasolar	Plat dak, opbouw	Helling 10°, 15°, 20° en 30°  Garantie 20 jr  Prijs € 71	<a href="http://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-platdak-solar">www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-platdak-solar</a>	
5	Ceniq	Plat dak, opbouw	Helling 15°  Garantie 10 jr  Prijs € 75-120	<a href="http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/ceniq/">http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/ceniq/</a>	
6	Centop Smart	Schuin, damwand profiel	Garantie 10 jr	<a href="http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/ms-centop-smart/">http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/ms-centop-smart/</a>	
7	ClickFit	Schuin dak, opbouw: golfplaat, dakpannen, staalplaat, bitumen	TÜV gecertificeerd  Garantie 20 jr  Prijs € 40-60,50 p. paneel	<a href="http://www.solarclarity.nl/">http://www.solarclarity.nl/</a> <a href="http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx">http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx</a> <a href="http://www.esdec.nl/">www.esdec.nl/</a> <a href="http://www.miraclemoon.nl/shop/bevestigingsmiddelen/clickfit-montagesystemen/index.php5">www.miraclemoon.nl/shop/bevestigingsmiddelen/clickfit-montagesystemen/index.php5</a> <a href="http://www.se-products.nl/">http://www.se-products.nl/</a>	






				<a href="http://www.solarchamp.eu/nl/webshop/zonnepanelen-montagesystemen.html">http://www.solarchamp.eu/nl/webshop/zonnepanelen-montagesystemen.html</a>	
8	CompactDirect	Plat dak, opbouw	Helling instelbaar Garantie 10 jr	<a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html">http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html</a>	
9	CompactVario	Plat dak, opbouw, voor grind daken en groene daken	Helling instelbaar Garantie 10 jr	<a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html">www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html</a> <a href="http://www.centrosolar.nl/producten/montagesystemen/">www.centrosolar.nl/producten/montagesystemen/</a>	
10	ConSole	Plat dak, opbouw	Helling 25° Garantie 10 jr Prijs € 69,5 -98	<a href="http://www.amperewinkel.nl/kunststof-console-platdak-montage-zonnepaneel-l1200-x-b1050mm-2">www.amperewinkel.nl/kunststof-console-platdak-montage-zonnepaneel-l1200-x-b1050mm-2</a> <a href="http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/">http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/</a>	

11	ConSole+	Plat dak, opbouw	Helling 15° Garantie 10 jr Prijs € 69,75	<a href="http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/">http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/</a> <a href="http://www.console.de/en/">http://www.console.de/en/</a>	
12	Constocc	Schuin dak, opbouw	Garantie 5 - 10 jr	<a href="http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/ms-constocc-excellent/">http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/ms-constocc-excellent/</a>	
13	Dynoraxx	Plat dak Schuin dak		<a href="http://www.dynoraxx.com/">http://www.dynoraxx.com/</a>	
14	Ecoline	Schuin dak, opbouw	Voor dakhellingen 10° – 60° Garantie 5 - 10 jr	<a href="http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/ms-ecoline-professional/">http://www.centrosolar.nl/consumerten/producten/montagesystemen/ms-ecoline-professional/</a>	


15	Estetiq elegance	Schuin dak	Voor dakhellingen van meer dan 10°  Uitvoering met rubberen lip voor betere waterafvoer	<a href="http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/ms-estetiq-elegance/">http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/ms-estetiq-elegance/</a>	
16	Fix EZ	Plat dak	hellingshoek 7° – 15° Garantie 10 jr Voor portrait montage van panelen Bevestiging met behulp van ballastblokken	<a href="http://www.schletter.us/commercial-fixez.html">http://www.schletter.us/commercial-fixez.html</a>	
17	Flamco Falx	Plat dak, opbouw	hellingshoek maximaal 5° universeel systeem, geschikt voor alle types panelen  Garantie 10 jr	<a href="http://www.flamcogroup.com/en/pageid/company-innovation-falx">http://www.flamcogroup.com/en/pageid/company-innovation-falx</a>	
18	FlatFix	Plat dak, opbouw	Helling 13°, 15°, 20°, 30°  Garantie 20 jr  TÜV gecertificeerd  Prijs € 40 -56 p. paneel	<a href="http://www.esdec.nl/">www.esdec.nl/</a> <a href="http://www.miraclemoon.nl/shop/bevestigingsmiddel/en/clickfit-montagesystemen/index.php5">www.miraclemoon.nl/shop/bevestigingsmiddel/en/clickfit-montagesystemen/index.php5</a> <a href="http://www.solarchamp.eu/nl/webshop/zonnepanelen-montagesystemen.html">http://www.solarchamp.eu/nl/webshop/zonnepanelen-montagesystemen.html</a>	

				<a href="http://www.solarclarity.nl/producten/bevestigingsystemen/flat-fix/">www.solarclarity.nl/producten/bevestigingsystemen/flat-fix/</a>	
19	Icosun Console	Plat dak, opbouw	Geschikt voor alle maten zonnepanelen  Garantie 20 jr	<a href="http://www.icopal.nl/Products/Sustainability/ICOSUN_Console.aspx">http://www.icopal.nl/Products/Sustainability/ICOSUN_Console.aspx</a>	
20	InterSole	Schuin dak, geïntegreerd met een waterdichte onderlaag	Garantie 10 jr  TÜV gecertificeerd	<a href="http://www.renusol.com/en/solutions/in-roof.html">http://www.renusol.com/en/solutions/in-roof.html</a>	
21	IntraSole	Schuin dak, geïntegreerd  Alleen portrait Zwart profiel	Garantie 10 jr	<a href="http://www.renusol.com/en/solutions/in-roof.html">http://www.renusol.com/en/solutions/in-roof.html</a>	

22	IsoTop	Platte, lichte, industriële daken	Garantie 10 jr	<a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system/flat-roof.html">http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system/flat-roof.html</a>	
23	Kalzip	Schuine en bolle daken, montage op maat		<a href="http://www.kalzip.com/solar/int/home/default.aspx?lang=nl">http://www.kalzip.com/solar/int/home/default.aspx?lang=nl</a> <a href="http://www.kalzip.com/kalzip/nl/products/aluplussolar.html">http://www.kalzip.com/kalzip/nl/products/aluplussolar.html</a> <a href="http://www.hafkon.nl/">www.hafkon.nl/</a>	
24	Kassysteem	Toepassing op kassen	Speciale constructie, aangepast op kassen Ook beschikbaar in tracker uitvoering  Hellingshoeken tot 50° Garantie 10 jr	<a href="http://vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/monagesystemen/kassysteem">http://vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/monagesystemen/kassysteem</a>  <a href="http://vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/monagesystemen">http://vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/monagesystemen</a>	
25	Lightbox	Plat dak, opbouw	Helling 10° en 25°  Garantie 10 jr  Prijs € 52 -69 p. paneel	<a href="http://www.bespaarbazaar.nl/zonnepanelen-systemen.php">www.bespaarbazaar.nl/zonnepanelen-systemen.php</a>	

26	LORENZ® Solo (schuin) Eco (schuin) Plus (schuin) Delta (plat) Aero (plat)	Schuine en platte daken, opbouw	Hellingshoek Delta: 5°, 15°, 25° Hellingshoek Aero: 10° Garantie 10 jr  Prijs Aero € 112 - 129	<a href="http://www.energiebau.nl/LORENZ-R-montagesysteem.967.0.html">www.energiebau.nl/LORENZ-R-montagesysteem.967.0.html</a>  <a href="http://www.lorenz-montagesysteem.nl/">www.lorenz-montagesysteem.nl/</a>	
27	MetaSole	Montageset schuin dak	Garantie 10 jr  TÜV gecertificeerd	<a href="http://www.metasole.com/">http://www.metasole.com/</a>  <a href="http://www.renusol.com/en/pv-mounting-solutions/intrasole.html">www.renusol.com/en/pv-mounting-solutions/intrasole.html</a>	
28	Moduleco Laminaat Montavent Mach1 Trapez	Plat en schuin dak, opbouw Golfplaten hellende industriële daken	plat, 15°	<a href="http://www.etanco.be/index.php?id=464">http://www.etanco.be/index.php?id=464</a>	




29	Multifix Solar	Plat dak Schuin dak	Onderdelen en maatoplossingen voor de montage van zonnepanelen  Garantie 10 jr	<a href="http://multifixgroup.com/nl/divisies/solar">http://multifixgroup.com/nl/divisies/solar</a>	
30	Natutech	Schuin Dak Indak montage Damwand portrait en landscape		<a href="http://www.natutech.eu/producten/pv-montagesets/">http://www.natutech.eu/producten/pv-montagesets/</a>	
31	Roofbox	Plat dak	Helling 10°  Garantie 10 jr  Prijs: € 186	<a href="http://www.sanel-solar.nl/nl/producten-panasonic-sma-schletter-en-delux">http://www.sanel-solar.nl/nl/producten-panasonic-sma-schletter-en-delux</a>	

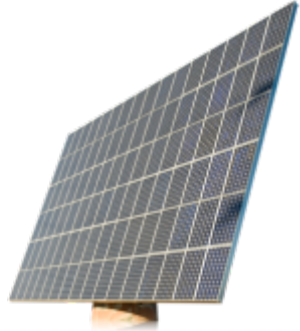

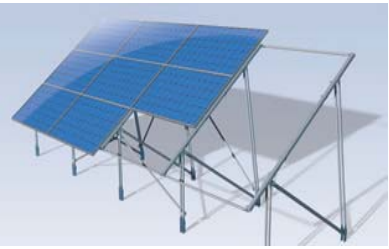
32	Schletter Standard	Schuin dak, opbouw	Garantie 10 jr	<a href="http://www.sanel-solar.nl/nl/producten-panasonic-sma-schletter-en-delux">http://www.sanel-solar.nl/nl/producten-panasonic-sma-schletter-en-delux</a>  <a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html">http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html</a>	
33	SDK drager K1	Plat dak, opbouw	Helling 25°  Garantie 10 jr  Prijs € 61	<a href="http://www.solardirekt.com/befestigungssysteme/flachdachmontage/2/sdk-modultraeger-k1">www.solardirekt.com/befestigungssysteme/flachdachmontage/2/sdk-modultraeger-k1</a>	
34	SDT Vario Twin	Plat dak, opbouw	Helling 15° en 27°  Garantie 15 jr  Prijs € 51	<a href="http://www.solardirekt.com/befestigungssysteme/flachdachmontage/9/sdt-variotwin-large">www.solardirekt.com/befestigungssysteme/flachdachmontage/9/sdt-variotwin-large</a>	



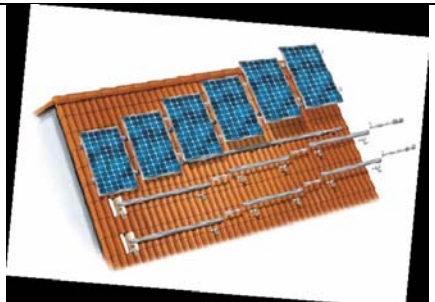
35	Solara	Boten, auto's	Hoekbevestiging van zonnepaneel  Prijs € 39,50 - € 71	<a href="http://www.miracle-moon.nl/shop/bevestigingsmiddel/en/solara/index.php5">www.miracle-moon.nl/shop/bevestigingsmiddel/en/solara/index.php5</a> <a href="http://www.zonnepanelen.nl/montagemateriaal.html">www.zonnepanelen.nl/montagemateriaal.html</a> <a href="http://www.amperewinkel.nl/montage-zonnepaneel-boot-camper-caravan">www.amperewinkel.nl/montage-zonnepaneel-boot-camper-caravan</a> <a href="http://www.zonnemarkt.nl/montagesystemen/camper-boot">http://www.zonnemarkt.nl/montagesystemen/camper-boot</a>	
36	Solar Bear	Plat dak, opbouw	Betonnen voet voor ballast en bevestiging van panelen  Prijs € 38	<a href="http://www.se-products.nl/images/prijslijst_SolarBear_maart_2013_v2.2.pdf">http://www.se-products.nl/images/prijslijst_SolarBear_maart_2013_v2.2.pdf</a>  <a href="http://www.se-products.nl/">http://www.se-products.nl/</a>	
37	Solarchamp	Plat dak, opbouw Schuin dak, opbouw	Helling bij plat dak: vast 15° of verstelbaar  Prijs € 48 schuin dak  Prijs € 98 schuin dak damwand profiel  Prijs € 170 plat dak verstelbare hoek	<a href="http://www.solarchamp.eu/nl/website/hop/zonnepanelen-montagesystemen.html">http://www.solarchamp.eu/nl/website/hop/zonnepanelen-montagesystemen.html</a>	

38	Solar Construct	Schuin dak, opbouw	Garantie 10 jr Prijs € 75	<a href="http://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-dak-solar/73,228/solar-construct-schuindak-2x">www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-dak-solar/73,228/solar-construct-schuindak-2x</a>	
39	SolFix	Plat dak, opbouw	Helling 15°, 23°, 30° Garantie 20 jr Prijs € 20	<a href="http://www.zonnemarkt.nl/montagesystemen/">www.zonnemarkt.nl/montagesystemen/</a>	
40	Sunbeam Universal Metal Symmetrical	Plat dak, opbouw	Sunbeam metal is voor metal daken incl. kalzip Helling 10° en 15° Garantie 10 jr Prijs € 42-66	<a href="http://www.sunbeam-pv.com/nl/index.html">http://www.sunbeam-pv.com/nl/index.html</a>	

41	Sunfix aero	Plat dak, opbouw	Helling 10°, 15°, 25°	<a href="http://www.solarworld.de/produkte/produkte/sunfix-aero/ueberblick/">www.solarworld.de/produkte/produkte/sunfix-aero/ueberblick/</a>	
42	Sunfix plus	Schuin dak Plat dak veldopstelling		<a href="http://www.solarworld.de/en/products/products/sunfix/overview/">http://www.solarworld.de/en/products/products/sunfix/overview/</a>	
43	Suntub	Plat dak, opbouw	Recyclebaar materiaal Helling 28°	<a href="http://www.solarworld.de/produkte/produkte/suntub-als-flachdachsystem/technische-details/">http://www.solarworld.de/produkte/produkte/suntub-als-flachdachsystem/technische-details/</a>	

44	Suntrac	Veldopstelling		<a href="http://www.solarworld.de/en/products/products/suntrac/overview/">http://www.solarworld.de/en/products/products/suntrac/overview/</a>	
45	TopFix200	Schuin dak, opbouw	Pannendak Metalen dak (steeldeck)	<a href="http://www.ibc-solar.nl/montagesystemen.html">http://www.ibc-solar.nl/montagesystemen.html</a>	
46	Van der Valk ValkBox Valk Triple Kas systeem Tracker Veldsysteem	Plat en schuin dak, grond installaties, trackers, kas systemen systemen op water	Prijs VakBox: € 45	<a href="http://www.vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/montagesystemen">www.vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/montagesystemen</a>  <a href="https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-platdak-solar?page=2">https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-platdak-solar?page=2</a>	

47	VarioSole	Schuin dak, opbouw	Helling 10°- 70° TÜV gecertificeerd	<a href="http://www.renusol.com/en/pv-mounting-solutions/variosole.html">http://www.renusol.com/en/pv-mounting-solutions/variosole.html</a>	
48	VarioTop	Plat dak, opbouw	Helling instelbaar tussen 10°-60° Garantie 10 jr	<a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system/systems-for-flat-roofs.html">http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system/systems-for-flat-roofs.html</a>	
49	Vegetated roof support	Plat dak, opbouw, voor groene daken	Helling 15-30° in stappen van 5° Garantie 10 jr	<a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system/systems-for-flat-roofs.html">www.schletter.de/EN/solar-mount-system/systems-for-flat-roofs.html</a>	
50	Ubbink	Plat dak, opbouw Schuin dak, opbouw Schuin dak, inbouw	Garantie 10 jr	<a href="http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx">http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx</a>	

51	Würth	Plat dak Schuin dak: pannendak, golfplaten damwandprofiel		<a href="http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx">http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx</a>	
----	-------	---	--	---	---

### 7.5. Bijlage 5: Links leveranciers montagesystemen

Nr.	Link leverancier	producten	toepassing
1	<a href="http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx">http://arendstechniek.nl/page/montage-systeem-voor-zonnepanelen.ashx</a>	Clickfit FlatFix Ubbink  Würth	Schuin dak Plat dak Plat dak Dakinbouw Schuin dak
2	<a href="http://www.amperewinkel.nl/kunststof-console-platdak-montage-zonnepaneel-l1200-x-b1050mm-2">http://www.amperewinkel.nl/kunststof-console-platdak-montage-zonnepaneel-l1200-x-b1050mm-2</a>	Console	Plat dak
3	<a href="http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/">http://www.centrosolar.nl/consumenten/producten/montagesystemen/</a>	Centop Smart Ceniq Console professional Console+ Constocc excellent Ecoline professional EstetiQ elegance integration	Schuin Plat dak Plat dak Plat dak, kunststof Plat dak Plat dak Schuin dak Schuin dak Inbouw systemen
4	<a href="http://www.click-fit.nl/">http://www.click-fit.nl/</a>	Clickfit Flatfix	Schuin dak alle soorten Plat dak
5	<a href="http://www.dynoraxx.com/">http://www.dynoraxx.com/</a>	Dynoraxx Dynoraxx	Plat dak Schuin dak
6	<a href="http://www.energiebau.nl/LORENZ-R-montagesysteem.967.0.html">http://www.energiebau.nl/LORENZ-R-montagesysteem.967.0.html</a>	LORENZ <sup>®</sup> Delta LORENZ <sup>®</sup> Aero LORENZ <sup>®</sup> Solo LORENZ <sup>®</sup> Eco LORENZ <sup>®</sup> Plus LORENZ <sup>®</sup> Stokschroef	Plat dak Platte industriële daken Schuin dak Schuin dak Schuin dak, esthetisch Schuin dak

7	<a href="http://www.esdec.nl/">http://www.esdec.nl/</a>	Clickfit Flatfix	Schuin dak alle soorten Plat dak
8	<a href="http://www.etanco.be/index.php?id=464">http://www.etanco.be/index.php?id=464</a>	Montavent Trapez Montavent Mach1 Montavent laminat Moduleco	Schuin dak Plat dak Frameloze panelen Schuin dak golfplaten
9	<a href="http://www.flamcogroup.com/en/pageid/company-innovation-falx">http://www.flamcogroup.com/en/pageid/company-innovation-falx</a>	Flamco Falx	Plat dak
10	<a href="http://www.abc-solar.nl/montagesystemen.html">http://www.abc-solar.nl/montagesystemen.html</a>	Aerofix Topfix 200	Plat dak Schuin dak, universeel Trackers Grondinstallaties Inbouwsystemen
11	<a href="http://www.icopal.nl/Products/Sustainability/ICOSUN_Console.aspx">http://www.icopal.nl/Products/Sustainability/ICOSUN_Console.aspx</a>	ICOSUN® Console	Plat dak
12	<a href="http://www.lorenz-montagesysteem.nl/">http://www.lorenz-montagesysteem.nl/</a>	LORENZ® Delta LORENZ® Aero LORENZ® Solo LORENZ® Eco LORENZ® Plus	Plat dak Plat dak Schuin dak Schuin dak Schuin dak
13	<a href="http://www.miracle-moon.nl/shop/bevestigingsmiddelen/clickfit-montage-systemen/index.php5">http://www.miracle-moon.nl/shop/bevestigingsmiddelen/clickfit-montage-systemen/index.php5</a>	Clickfit Flatfix Alutec Solara	Schuin dak alle soorten Plat dak Schuin dak Boten, auto's
14	<a href="http://multifixgroup.com/nl/divisies/solar">http://multifixgroup.com/nl/divisies/solar</a>	Multi-fix Solar montagesystemen voor projecten	Plat dak Schuin dak Veldinstallaties
15	<a href="http://www.natutech.eu/producten/pv-montagesets/">http://www.natutech.eu/producten/pv-montagesets/</a>	Schuin Dak Natutech Indak Montage Damwand Portrait	Schuin dak Schuin dak inbouw Schuin dak damwand



		Damwand Landscape Schuin Dak Ubbink Plat Dak Ubbink Indak Ubbink Plat Dak Solarstell	Schuin dak damwand Schuin dak Plat dak Schuin dak inbouw Plat dak
16	<a href="http://www.nestinox.com/index.php/nl-NL/">http://www.nestinox.com/index.php/nl-NL/</a>	Onderdelen voor montagesystemen	
7	<b>7.7.</b> <a href="http://pfixxsolar.nl/solar-onderstellen/">http://pfixxsolar.nl/solar-onderstellen/</a>	<b>7.8.</b> <i>montagesystemen voor projecten</i>	Schuin dak Plat dak Vrijstaande systemen Trackers
18	<a href="http://www.renusol.com/en/solutions/in-roof.html">http://www.renusol.com/en/solutions/in-roof.html</a>	ConSole ConSole+ InterSole SE IntraSole CL VarioSole MetaSole TerraSole	Plat dak Plat dak Schuin dak, inbouw Schuin dak, inbouw Schuin dak Schuin dak Veldinstallaties
19	<a href="http://www.sanel-solar.nl/nl/producten-panasonic-sma-schletter-en-delux">http://www.sanel-solar.nl/nl/producten-panasonic-sma-schletter-en-delux</a>	Roofbox Schletter	Plat dak Schuin dak
20	<a href="http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html">http://www.schletter.de/EN/solar-mount-system.html</a>	CompactGrid CompactVario Fix EZ IsoTop VarioTop AluLight Vegetated roof WindSafe Schletter Standard	Oost/west daken Plat dak, hellend dak Plat dak Industrie daken Plat dak, instelbaar Plat dak, lichte panelen Grind/groene dak Plat dak Schuin dak
21	<a href="http://www.se-products.nl/">http://www.se-products.nl/</a>	Solar bear	Plat dak

		Clickfit	Schuin dak
22	<a href="http://www.solarchamp.eu/nl/webshop/montageframes.html">http://www.solarchamp.eu/nl/webshop/montageframes.html</a>	SolarChamp	Plat dak Schuin dak
23	<a href="http://www.solardirekt.com/en/produktuebersicht/flachdachsysteme/SDT-VarioTwin-Large-PD1409.html">http://www.solardirekt.com/en/produktuebersicht/flachdachsysteme/SDT-VarioTwin-Large-PD1409.html</a>	SDT Vario Twin SDK moduledrager	Plat dak Plat dak
24	<a href="http://www.solarng.nl/producten/montagesystemen">http://www.solarng.nl/producten/montagesystemen</a>		Plat dak Schuin dak Veldinstallaties
25	<a href="http://www.solarworld.de/en/products/products/sunfix/overview/">http://www.solarworld.de/en/products/products/sunfix/overview/</a>	Suntub® Sunfix® aero Sunfix plus SunTrac	Plat dak Plat dak Schuin dak Veldinstallaties
26	<a href="http://www.sunbeam-pv.com/">http://www.sunbeam-pv.com/</a>	Sunbeam	Plat dak
27	<a href="http://vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/montagesystemen">http://vdh-solar.nl/site/nl/solar/leftmenu/montagesystemen</a>	ValkBox ValkTriple Platdak systeem Schuindak systeem Vast veldsysteem Tracker systeem Kas systeem	Schuin dak Plat dak Plat dak Schuin dak Veldinstallaties Veldinstallaties Kassen
28	<a href="http://www.walraven.com/library//repository/rnd/documents/BIS-Solar-brochure-NL.pdf">http://www.walraven.com/library//repository/rnd/documents/BIS-Solar-brochure-NL.pdf</a>	Onderdelen voor montagesystemen	
29	<a href="https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-dak-solar">https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/montage-dak-solar</a>	AvaSolar Solar Construct Valk Solar	Plat dak Schuin dak Schuin dak, plat dak, drijvend systeem, greenhouse systeem
30	<a href="http://www.westlandsolar.nl/solar/monta">http://www.westlandsolar.nl/solar/monta</a>	Onderdelen voor	

	<a href="#">gemateriaal-voor-zonnepanelen</a>	montagesystemen	
31	<a href="http://www.zonnemarkt.nl/montagesystemen/">http://www.zonnemarkt.nl/montagesystemen/</a>	Onderdelen voor montagesystemen	Plat dak Schuin dak
32	<a href="http://www.zonnepanelen.nl/montagemateriaal.html">http://www.zonnepanelen.nl/montagemateriaal.html</a>	Onderdelen voor montagesystemen	Plat dak camper en boot



## 7.6. Bijlage 6: Monitoring van zonnestroom installaties

### Niet geijkte opbrengstmeters



De opbrengstmeters worden gebruikt om de opbrengsten van zonnestroom installaties bij te houden. Het aanbod is heel breed: van simpele goedkope tellers tot volwaardige driefasige kWh-meters.

Nr.	Product naam	Toepassing	Kenmerken	Website	Afbeelding
1	Olympia EKM 2100	Opbrengstmeter	Simpele kWh-meter met stekkerverbinding Prijs: €14,95	<a href="http://www.sunnycityhome.nl/opbrengst-zonnepanelen-meten/">http://www.sunnycityhome.nl/opbrengst-zonnepanelen-meten/</a>	
2	Basetech COST CONTROL 3000	Opbrengstmeter	Simpele kWh-meter met stekkerverbinding Metingen van 1 – 99999 kWh Prijs: €14,99	<a href="http://www.conrad.nl/ce/nl/overview/1114014/?WT.mc_id=google&amp;insert=8J&amp;gclid=CJyfvq6417gCFURY3godARYA6g&amp;WT.srch=1">http://www.conrad.nl/ce/nl/overview/1114014/?WT.mc_id=google&amp;insert=8J&amp;gclid=CJyfvq6417gCFURY3godARYA6g&amp;WT.srch=1</a>	
3	Voltcraft Energy Check 3000 LCD	Opbrengstmeter	Simpele kWh-meter met stekkerverbinding Metingen van 1 – 99999 kWh Prijs: € 29,99	<a href="http://www.conrad.nl/ce/nl/product/125330/VOLT-CRAFT-Energy-Check-3000-LCD-0001-9999-kWh-2376-h/?ref=category&amp;rt=category&amp;rb=1">http://www.conrad.nl/ce/nl/product/125330/VOLT-CRAFT-Energy-Check-3000-LCD-0001-9999-kWh-2376-h/?ref=category&amp;rt=category&amp;rb=1</a>	


4	Voltcraft Energy Monitor 3000	Opbrengstmeter	<p>Simpele kWh-meter met stekkerverbinding</p> <p>Voor vermogens van 1,5 – 3 kW</p> <p>Prijs: € 49,99</p>	<a href="http://www.conrad.nl/ce/nl/product/125331?WT.mc_id=google&amp;insert=8J&amp;gclid=CLWz8-mfg7ICFVF0fAodFH4AGw&amp;WT.srch=1">http://www.conrad.nl/ce/nl/product/125331?WT.mc_id=google&amp;insert=8J&amp;gclid=CLWz8-mfg7ICFVF0fAodFH4AGw&amp;WT.srch=1</a>	
5	PM16AR	Opbrengstmeter	<p>Simpele kWh-meter met stekkerverbinding</p>	<a href="http://www.solar-id.nl/opbrengstmeters.htm">http://www.solar-id.nl/opbrengstmeters.htm</a>	
6	YouLess LS110	Opbrengstmeter met PV output firmware	<p>Monitoring en opslag van opbrengstdata</p> <p>Presentatie via PC en/of smartphone</p> <p>Prijs: € 79 incl BTW</p>	<a href="http://youless.nl/winkel.html">http://youless.nl/winkel.html</a>	
7	Remote Counter & Switch (RCS)	Monitoring en beheer	<p>Pulsenteller voor pulsgevende elektriciteitsmeters</p> <p>Tellerstanden op afstand aflezen, automatisch of op aanvraag</p>	<a href="http://www.leiderdorpinstrumenten.nl/Nederlands%20Web/RCS/index.html">http://www.leiderdorpinstrumenten.nl/Nederlands%20Web/RCS/index.html</a>	

			Schakelen op afstand Communicatie via telefoon of PC		
8	IBC SolControl Light+, Basic, Pro	Monitoring en beheer	Geschikt voor alle zonnestroom installaties Ingebouwde modem Presentatie via IBC SolPortal Foutmelding via SMS en email Houdt rekening met de weersomstandigheden 20 jaar dataopslag	<a href="http://www.ibc-solar.nl/fileadmin/downloadbereich/DATASHEET/SOLCONTROL_PRO_GPRS_DATASHEET_INVERTER_FOR_GRID_CONNECTED_SYSTEMS_EN.pdf">http://www.ibc-solar.nl/fileadmin/downloadbereich/DATASHEET/SOLCONTROL_PRO_GPRS_DATASHEET_INVERTER_FOR_GRID_CONNECTED_SYSTEMS_EN.pdf</a>	
9	ISKRA WSx1xx	kWh-meter met 1 of 2 telwerken	Driefasig, met elektromechanisch telwerk Meten van verbruik of opwekking	<a href="http://www.geveke-besturingstechniek.nl/pages/detail_v2/s3/ws1xx_-_kwh_tellers.aspx">http://www.geveke-besturingstechniek.nl/pages/detail_v2/s3/ws1xx - kwh tellers.aspx</a>	

10	EMAT Dinrail kWh-meter	kWh-meters met 1 telwerk	Eenfasige en driefasige kWh-meters, met analoge of digitale telwerken Meten van verbruik of opwekking Prijs eenfasig: € 27-€ 29 Prijs driefasig: € 72,5 - 93,58 incl BTW	<a href="http://www.elektramat.nl/nl/kwh-meters/?TypeID=4&amp;ProductID=261722">http://www.elektramat.nl/nl/kwh-meters/?TypeID=4&amp;ProductID=261722</a>	
11	ISKRA Digitale stroommeter	Opbrengstmeting	Eenfasig, voor het meten van stroomopbrengsten, stroomverbruik of de teruglevering in het net Kan in combinatie met Solar-Log worden gebruikt	<a href="http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/zubehoer/zusatzfunktionen.html#c331">http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/zubehoer/zusatzfunktionen.html#c331</a>	

12	Landys&Gys E110	Opbrengstmeting	Eenfasig kWh meter voor het meten van stroomopbrengst of stroomverbruik Prijs: € 37,2	<a href="http://www.savingenergyonline.co.uk/product/771">http://www.savingenergyonline.co.uk/product/771</a>	
13	kWh-meter.nl	Opbrengstmeting	Eenfasige en driefasige kWh-meters, met analoge of digitale telwerken Meten van verbruik of opwekking Prijs eenfasig: € 21,95-€ 42,50 Prijs driefasig: € 67,5 – 69,95 incl BTW	<a href="http://www.kwhmeter.biedmeer.nl/">http://www.kwhmeter.biedmeer.nl/</a>	




14	Ferrarimeter E7, E8, E89, IE10, T3, T31, T34, T37 T361, T362	Opbrengstmeter	Draaischijf kWh- meter Voor het meten van stroomopbrengst of van stroomverbruik Prijs enkelfasig: € 23 - € 28,50 (gereviseerd), € 35 - € 46,95 (nieuw) Driefasig: € 57 (gereviseerd)	<a href="http://www.groene-energiewinkel.nl/Zonnepanelen+%2F+PV-systemen+%28elektriciteit%29/Losse+onderdelen">http://www.groene-energiewinkel.nl/Zonnepanelen+%2F+PV-systemen+%28elektriciteit%29/Losse+onderdelen</a>  <a href="http://www.iskraemeco.si/emecoweb/eng/products/e7_e8.html">http://www.iskraemeco.si/emecoweb/eng/products/e7_e8.html</a>  <a href="https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/energiemonitoring">https://www.wattco.nl/nl/zonnepanelen/energiemonitoring</a>	
15	Epro	Opbrengstmeter	Eenfasige en driefasige kWh- meters, met analoge of digitale telwerken Meten van verbruik of opwekking Prijs eenfasig: € 32,72-€ 44,62 Prijs driefasig: € 86,27-€ 92,22	<a href="http://www.eprotech.nl/shop/kWh-meters-c-16.html">http://www.eprotech.nl/shop/kWh-meters-c-16.html</a>	

16	Solar-Log 200 500 1000	Monitoring en beheer	Meting, opslag en presentatie van opbrengstdata Op afstand afleesbaar Draadloze verbinding via wireless LAN of Bluetooth Prijs Solar-Log 200: € 344 - € 468 incl BTW	<a href="http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/solar-log-200/funktionen.html">http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/solar-log-200/funktionen.html</a>  <a href="http://www.freenergics.nl/page/1984/monitoring-systeem.html">http://www.freenergics.nl/page/1984/monitoring-systeem.html</a>  <a href="http://www.miracle-moon.nl/shop/netinverters/solarlog/index.php5">http://www.miracle-moon.nl/shop/netinverters/solarlog/index.php5</a>	
----	---------------------------------	-------------------------	---	---	---

### Slimme, geijkte kWh-meters van netbeheerders

Slimme meters worden gratis door de netbeheerder geplaatst in het kader van metervervanging. Wanneer de meter op verzoek van de klant geplaatst wordt, dan zijn de kosten € 73 incl. BTW voor gas- en elektriciteitsmeter, en € 68 incl. BTW voor alleen een elektriciteitsmeter.

Geijkte meters worden gebruikt in alle gevallen waar sprake is van verrekening. Dat betekent dat deze meters worden gebruikt voor het meten van stroomverbruik en teruglevering (saldering) van zonnestroom, maar ook als bruto productiemeter ten behoeve van de subsidieverrekening op zonnestroom. In geval van subsidieverrekening worden dus twee geijkte meters geplaatst.

Nr.	Product naam	Toepassing	Kenmerken	Website	Afbeelding
1	Landis & Gyr ZMF 120 ACD ZMF 120 ABD ZCF 120 ABD	Metten en verrekenen van verbruik of teruglevering in het net	Digitale kWh- meter 4 telwerken Wordt op afstand afgelezen door de netbeheerder In gebruik bij Stedin	<a href="http://www.stedin.net/Informatie_voor/Consumenten_en_kleinzakelijk/Pages/Slimme_meter.aspx">http://www.stedin.net/Informatie_voor/Consumenten_en_kleinzakelijk/Pages/Slimme_meter.aspx</a>	
2	Landis & Gyr ZMF 120 ABds2 ZCF 120 ABds2	Metten en verrekenen van verbruik of teruglevering in het net	Digitale kWh- meter 4 telwerken Wordt op afstand afgelezen door de netbeheerder In gebruik bij Stedin	<a href="http://www.stedin.net/Informatie_voor/Consumenten_en_kleinzakelijk/Pages/Slimme_meter.aspx">http://www.stedin.net/Informatie_voor/Consumenten_en_kleinzakelijk/Pages/Slimme_meter.aspx</a>	




3	ISKRAEMECO ME 371 en MT 371	Meten en verrekenen van verbruik of teruglevering in het net	Digitale kWh-meter 4 telwerken Wordt op afstand afgelezen door de netbeheerder In gebruik bij Edinet, Cogas, Enexis en Rendo Netwerken	<a href="http://www.endinet.nl/slimmemeter/files.aspx?pid=8013987&amp;fid=26007381">http://www.endinet.nl/slimmemeter/files.aspx?pid=8013987&amp;fid=26007381</a> <a href="http://www.slimme-meter.info/handleidingen/">http://www.slimme-meter.info/handleidingen/</a>	
4	ISKRAEMECO ME 382 en MT 382	Meten en verrekenen van verbruik of teruglevering in het net	Digitale kWh- meter 4 telwerken Wordt op afstand afgelezen door de netbeheerder In gebruik bij Enexis, Liander, Delta netwerkbedrijf en Rendo netwerken	<a href="https://www.enexis.nl/Documents/diversen/iskra-algemeen.pdf">https://www.enexis.nl/Documents/diversen/iskra-algemeen.pdf</a> <a href="http://www.liander.nl/sc/Images/handleiding_2012_ME382_def_12-12_tcm300-197291.pdf">http://www.liander.nl/sc/Images/handleiding_2012_ME382_def_12-12_tcm300-197291.pdf</a> <a href="http://www.dnwb.nl/dnwb/over-ons/onze-jaarverslagen-en-publicaties/verkorte-handleiding-elektriciteitsmeter-iskra.htm">http://www.dnwb.nl/dnwb/over-ons/onze-jaarverslagen-en-publicaties/verkorte-handleiding-elektriciteitsmeter-iskra.htm</a> <a href="http://www.slimme-meter.info/handleidingen/">http://www.slimme-meter.info/handleidingen/</a>	
5	Kamstrup 162 J NTA en 382 J NTA	Meten en verrekenen van verbruik of teruglevering in het net	3-fasige digitale kWh- meter 4 telwerken Wordt op afstand afgelezen door de netbeheerder In gebruik bij Enexis, Cogas, Edinet en Rendo Netwerken	<a href="http://www.endinet.nl/slimmemeter/files.aspx?pid=8013987&amp;fid=26007382">http://www.endinet.nl/slimmemeter/files.aspx?pid=8013987&amp;fid=26007382</a> <a href="http://www.slimme-meter.info/handleidingen/">http://www.slimme-meter.info/handleidingen/</a>	

6	ACTARIS, ACE4000 GSMM	Meten en verrekenen van verbruik of teruglevering in het net	1-fasige digitale kWh- meter 4 telwerken Wordt op afstand afgelezen door de netbeheerder In gebruik bij Enexis, Rendo netwerken, Cogas en Edinet	<a href="http://www.slimme-meter.info/wp-content/uploads/2011/07/29238_ACE4000_Actaris_GSMM-3.pdf">http://www.slimme-meter.info/wp-content/uploads/2011/07/29238_ACE4000_Actaris_GSMM-3.pdf</a> <a href="http://www.slimme-meter.info/handleidingen/">http://www.slimme-meter.info/handleidingen/</a>	
7	ACTARIS, ACE4000 GTMM	Meten en verrekenen van verbruik of teruglevering in het net	3-fasige digitale kWh- meter 4 telwerken In gebruik bij Enexis, Rendo netwerken, Cogas en Edinet	<a href="https://www.enexis.nl/Documents/diversen/actaris-3-fase-type-gsmm.pdf">https://www.enexis.nl/Documents/diversen/actaris-3-fase-type-gsmm.pdf</a> <a href="http://www.slimme-meter.info/handleidingen/">http://www.slimme-meter.info/handleidingen/</a>	

### Presentatie van monitoringsresultaten op locatie


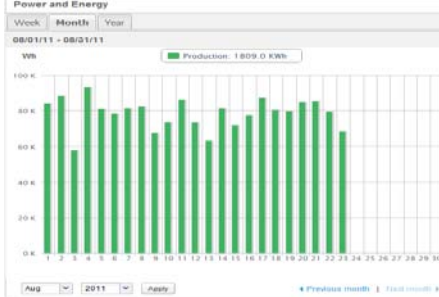

De opbrengstdata kunnen direct op de omvormer worden afgelezen. Daarnaast kunnen deze ook op de PC, tablet, smartphone en/of op een huiskamerdisplay worden gepresenteerd.

Nr.	Product naam	Toepassing	Kenmerken	Website	Afbeelding
1	LI-12 display	Opbrengsten zonnepanelen op afstand uitlezen	Draadloze communicatie via sensor Weergave: Actueel vermogen, totale opbrengsten, CO <sub>2</sub> -besparing	<a href="http://www.leiderdorpinstrumenten.nl/producten/info-displays-en-monitoring-apparatuur-voor-duurzame-energiesystemen/li-14-opbrengstmeter-voor-kleine-pv-systemen/">http://www.leiderdorpinstrumenten.nl/producten/info-displays-en-monitoring-apparatuur-voor-duurzame-energiesystemen/li-14-opbrengstmeter-voor-kleine-pv-systemen/</a>	
2	SunWatch 25	Opbrengsten zonnepanelen op afstand uitlezen	Draadloze communicatie via sensor Weergave: Actueel vermogen, totale opbrengsten, CO <sub>2</sub> -besparing Prijs: € 185 -€ 229	<a href="http://www.mastervoltsolar.nl/solar/producten/sunwatch/sunwatch-25/">http://www.mastervoltsolar.nl/solar/producten/sunwatch/sunwatch-25/</a>  <a href="http://www.bespaarbazaar.nl/meten-weten-opbrengst-zonnepanelen-c-229_318.html">http://www.bespaarbazaar.nl/meten-weten-opbrengst-zonnepanelen-c-229_318.html</a>	
3	Sunny Beam	Opbrengsten zonnepanelen op afstand uitlezen	Draadloze verbinding via SMA Piggy back Presentatie op de PC via Sunny Explorer Weergave: vermogen, maandoverzicht, totale opbrengsten, CO <sub>2</sub> -besparing Prijs: € 150 - € 175	<a href="http://www.sma-benelux.com/nl_BE/producten/monitoring-systems.html">http://www.sma-benelux.com/nl_BE/producten/monitoring-systems.html</a>  <a href="http://www.photovoltaiik-shop.com/anlagen-ueberwachung/sma.html?p=3">http://www.photovoltaiik-shop.com/anlagen-ueberwachung/sma.html?p=3</a>	

4	SunnyView	Opbrengsten zonnepanelen op afstand uitlezen	Opbrengstinformatie Weersomstandighed en Alarmfunctie Koppeling via WLAN Tot maximaal 12 omvormers Koppeling via Bluetooth Prijs: € 232	<a href="http://www.sma-benelux.com/nl_BE/producten/monitoring-systemen/sunny-view.html">http://www.sma-benelux.com/nl_BE/producten/monitoring-systemen/sunny-view.html</a> <a href="http://www.photovoltaik-shop.com/anlagen-ueberwachung/sma.html?p=2">http://www.photovoltaik-shop.com/anlagen-ueberwachung/sma.html?p=2</a>	
5	Plugwise Smile P1	Aflezen van teruglevering in het net	Aflezen van stroomverbruik en teruglevering in het net via Plugwise Smile App Prijs € 99,99 incl BTW	<a href="http://www.plugwise.com/nl/idplugtype-f/smile-p1">http://www.plugwise.com/nl/idplugtype-f/smile-p1</a>	
6	Home Stretch 2.0 Solar	Aflezen van zonnestroom opbrengsten	Actueel opgewekt vermogen Prijs € 177 - € 189 incl BTW Abonnement dataopslag: € 3 per maand	<a href="http://www.plugwise.com/nl/idplugtype-f/home-stretch-20-solar">http://www.plugwise.com/nl/idplugtype-f/home-stretch-20-solar</a> <a href="http://www.solarnrg.nl/prijzen-zonnepanelen/prijzen-losse-onderdelen">http://www.solarnrg.nl/prijzen-zonnepanelen/prijzen-losse-onderdelen</a>	

7	IBC SolGuard IBC SolControl light+ BasicPro	Monitoring en beheer	Aflezing via USB of internet Presentatie via gratis IBC SolPortal Basic Houdt rekening met weersomstandighed en Alarm via SMS en email 20 jaar dataopslag	<a href="http://www.abc-solar.nl/installation_monitoring.html">http://www.abc-solar.nl/installation_monitoring.html</a>	
8	ProxControl	Monitoring en beheer	Monitoring en presentatie van verbruik en opwekking, van aansturing van apparaten	<a href="http://www.proxenergy.com/nl/11/proxcontrol">http://www.proxenergy.com/nl/11/proxcontrol</a>	
9	MasterLog	Direct aflezen van opbrengstdata op de PC	Directe verbinding met de omvormer mbv PC-link en communicatiekabel	<a href="http://www.mastervoltsolar.nl/solar/producten/masterlog/masterlog/">http://www.mastervoltsolar.nl/solar/producten/masterlog/masterlog/</a>	



10	Solar-Log Web	Monitoring en beheer	Lokale opslag, analyse en presentatie van opbrengstdata  Gratis tot 30 kWp	<a href="http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/solar-log-web/uebersicht.html">http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/solar-log-web/uebersicht.html</a>	
11	SolarEdge PVmonitoring	Monitoring en beheer van installaties met SolarEdge omvormers	Monitoren van stroomverbruik en opwekking per paneel Monitoring per paneel Houdt rekening met de weersomstandighed en Vergelijking van opbrengsten in verschillende jaren Alarmfunctie	<a href="http://www.solaredge.com/files/pdfs/solaredge-monitoring-portal-user-guide.pdf">http://www.solaredge.com/files/pdfs/solaredge-monitoring-portal-user-guide.pdf</a>	
12	GEO monitoring Systeem	Monitoring en beheer	Universeel systeem Real-time aflezen van opbrengsten en van stroomverbruik via de PC of display	<a href="http://www.linkedin.com/company/watt-ems/products">http://www.linkedin.com/company/watt-ems/products</a>	



## Monitoring portals



Monitoring portals maken het mogelijk informatie over de opbrengsten van zonnestroom, of de teruglevering in het openbare net, op een centraal web portal te bekijken via de PC, tablet en/of smartphone.

Nr.	Product naam	Toepassing	Kenmerken	Website	Afbeelding
1	Data Control Portal	Monitoring, opslag en beheer	Dataoverdracht van dataloggers naar web portal via email Individuele presentatie via PC  Foutmelding via SMS, email of fax	<a href="http://www.mastervoltsolar.nl/solar/producten/web-portal/data-control-portal/">http://www.mastervoltsolar.nl/solar/producten/web-portal/data-control-portal/</a>	
2	ElliTrack-P	Monitoring, opslag en beheer	Ingebouwde modem Monitoring via een puls kWh-meter Dataoverdracht via GSM/GPRS modem of LAN Bekijken, automatisch downloaden, emailen	<a href="http://www.ellitrack.nl/">http://www.ellitrack.nl/</a> <a href="http://www.ellitrack.nl/manuals/ellitrack-p.pdf">http://www.ellitrack.nl/manuals/ellitrack-p.pdf</a>	

3	Fronius Solar web	Monitoring, opslag en beheer	<p>In combinatie met Fronius ComCard en datalogger Presentatie van opbrengsten per maand en alarmfunctie</p> <p>Gratis</p>	<p><a href="http://www.fronius.com/cps/rde/xchg/SID-7B6788D5-71E64DBB/fronius_international/hs.xml/83_16084_ENG_HTML.htm">http://www.fronius.com/cps/rde/xchg/SID-7B6788D5-71E64DBB/fronius_international/hs.xml/83_16084_ENG_HTML.htm</a></p>	
4	Sunny Portal	Monitoring, opslag en beheer	<p>Werkt in combinatie met Sunny WebBox (voor grote installatie) of WebConnect voor kleine installaties Presentatie via PC, smartphone of tablet Houdt rekening met de weersomstandighed en Weergave productie: per dag, maand, jaar CO<sub>2</sub>-besparing Foutmelding</p>	<p><a href="http://www.sunnyportal.com/Templates/Start.aspx?ReturnUrl=%2f">http://www.sunnyportal.com/Templates/Start.aspx?ReturnUrl=%2f</a>  <a href="http://www.sma-benelux.com/nl_BE/producten/monitoring-systemen/sunny-portal.html">http://www.sma-benelux.com/nl_BE/producten/monitoring-systemen/sunny-portal.html</a></p>	

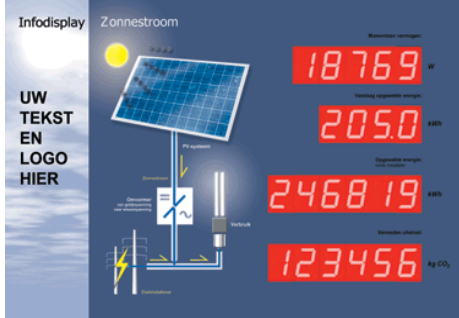

5	My Energy Portal	Monitoring, opslag en beheer	<p>Werkt i.c.m. een kWh-meter met puls uitgang Presentatie via tablet of smartphone</p> <p>Kosten Qbox mini: € 90 eenmalig</p> <p>Abonnement is gratis</p>	<a href="http://www.current.nl/producten/qbox-mini">http://www.current.nl/producten/qbox-mini</a>	
6	Slimmemeter Portal	Monitoring van stroomverbruik en teruglevering in het openbare net	<p>Afstand monitoring via de slimme meter van de netbeheerder</p> <p>Resultaten af te lezen via het Slimmemeter Portal</p> <p>Gratis</p>	<a href="https://www.slimmemeterportal.nl/?gclid=COH-8sO117gCFckz3godzVIAUw">https://www.slimmemeterportal.nl/?gclid=COH-8sO117gCFckz3godzVIAUw</a>	

7	Solar Boulevard	Monitoring, opslag en beheer	<p>Presentatie via PC, smartphone of tablet</p> <p>Communicatie via RF-LAN voor kleine installaties en GSM, LAN i.c.m. een kWh-meter voor installaties &gt;6kWp</p> <p>Weergave productie: per dag, maand, jaar</p> <p>CO<sub>2</sub>-besparing, foutmelding</p> <p>Abonnement via systeemleverancier</p> <p>Prijs apparatuur: € 175</p> <p>Abonnement LAN: € 25 - € 45 per jaar</p> <p>Abonnement GSM: € 45 - € 70 per jaar</p>	<a href="http://www.solarcare.eu/nl/solar-boulevard.html">http://www.solarcare.eu/nl/solar-boulevard.html</a>	
8	Enepa	Monitoring van stroomverbruik en opbrengsten zonnestroom	<p>Afstand monitoring via een kWh-meter met pulsuitgang i.c.m. Youless opnemer of via een CSV-file uit de omvormer</p> <p>Kosten: Youless opnemer:</p>	<a href="http://www.slimmemeteruitlezen.nl/">http://www.slimmemeteruitlezen.nl/</a>	

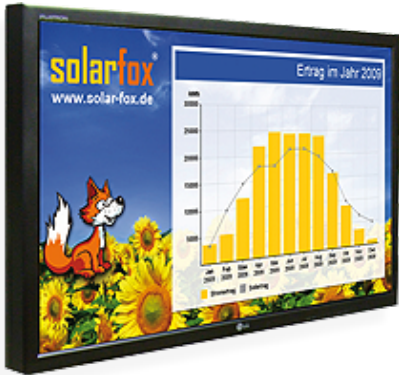

			€ 79 incl BTW abonnement particulier: € 30 per jaar		
9	FemtoGrid monitoring	Monitoring, opslag en beheer	Presentatie via PC, tablet of smartphone Werkt i.c.m. FemtoGrid monitoringapparatu ur: PV300 Power Optimizer, omvormer en DC kabels Communicatie via GSM of ethernet Geschikt voor systemen tot 64 panelen Ook monitoring op paneelniveau Alarmfunctie	<a href="http://www.femtoGrid.com/products/monitoring/">http://www.femtoGrid.com/products/monitoring/</a>	
10	WatchMyPV, Rtone	Monitoring, opslag en beheer	Geschikt voor alle soorten installaties Communicatie via GSM/GPRS Abonnement individueel of via installateur Alarmfunctie Verschillende	<a href="https://app.watchmypv.com/?jsessionid=6AD968EE22FAE79BE3E6C720FC24FB4F?locale=en_GB">https://app.watchmypv.com/?jsessionid=6AD968EE22FAE79BE3E6C720FC24FB4F?locale=en_GB</a> <a href="http://rbeesolar.com/nl-NL/?gclid=CMSi7bGb2rgCFQjA3godLFYAAg">http://rbeesolar.com/nl-NL/?gclid=CMSi7bGb2rgCFQjA3godLFYAAg</a>	

			diensten mogelijk Kosten maandelijkse rapportage: € 33,2 per jaar		
11	Siderea	Verificatie opbrengst zonnepanelen	Maandelijkse opbrengstberekening Kosten: € 54 per jaar	<a href="http://www.siderea.nl/producten/pvmon/pvmon_0.html">http://www.siderea.nl/producten/pvmon/pvmon_0.html</a>	
12	PVOutput	Monitoring, opslag en beheer	Open source moonitoring website Werkt i.c.m. Youless LS110	<a href="http://www.pvoutput.org/about.html">http://www.pvoutput.org/about.html</a>	
13	Open energy monitor	Monitoring van stroomverbruik en opwekking	Open source applicatie werkt i.c.m. 2 CT-sensors en USB Power adapter	<a href="http://openenergymonitor.org/emon/node/295/">http://openenergymonitor.org/emon/node/295/</a>	

7.7. Bijlage 7: Overzicht displays en informatieborden voor bedrijven en publieke gebouwen

Nr	Product naam	Kenmerken	Website	Afbeelding
1	Informatie panelen	<p>Afmetingen: 40x60 cm, 80x120 cm voor binnen of buiten</p> <p>Ook borden op maat</p> <p>Weergave: actueel vermogen W vandaag opgewekt kWh totaal opgewekt kWh CO<sub>2</sub>-besparing Eigen huisstijl mogelijk</p>	<p><a href="http://www.leiderdorpinstrumenten.nl/Nederlands%20Web/Demonstratiepanelen/index.html">www.leiderdorpinstrumenten.nl/Nederlands%20Web/Demonstratiepanelen/index.html</a></p>	 <p>The image shows a digital display titled 'Infodisplay Zonnestroom'. It features a solar panel icon and a sun icon. On the left, it says 'UW TEKST EN LOGO HIER'. On the right, there are four red digital readouts: '18769 W' (actueel vermogen), '2050 kWh' (vandaag opgewekt energie), '246819 kWh' (opgewekt energie tot vandaag), and '123456 kg CO<sub>2</sub>' (vermeden CO<sub>2</sub>). A schematic diagram of a solar system is also visible.</p>
2	Informatie panelen	<p>Afmetingen: 42x30, 80x50, 100x80 cm</p> <p>Voor binnen en buiten</p> <p>Ook borden op maat</p> <p>Weergave: actueel vermogen W totaal opgewekt kWh CO<sub>2</sub>-besparing</p> <p>Eigen huisstijl mogelijk</p>	<p><a href="http://www.siebert-group.com/nl/product-list-solar.php">http://www.siebert-group.com/nl/product-list-solar.php</a></p>	 <p>The image shows a collage of four different 'Energie uit zonlicht' displays. Each display shows the title 'Energie uit zonlicht' and various energy production statistics in digital readouts. The displays have different backgrounds and designs, including one with a sun, one with a solar panel, and one with a person silhouette.</p>



3	SolarFox display	<p>Afmetingen: 80x49, 93x57, 100x59 en 112x66 cm Voor binnen en buiten</p> <p>Weergave: dag, maand, jaar en totale opbrengsten kWh CO<sub>2</sub>-besparing</p> <p>Eigen huisstijl mogelijk Bewegende beelden mogelijk</p>	<p><a href="http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/zubehoer/solarfox.html#c303">http://www.solar-log.nl/nl/produkte-loesungen/zubehoer/solarfox.html#c303</a></p>	
4	Sunny Matrix	<p>Afmetingen: 80x40, 80x80 en 80x100 cm Buitenmontage</p> <p>Weergave: vermogen, dagopbrengsten, totale opbrengsten, CO<sub>2</sub>-besparing</p> <p>Lopende tekst mogelijk Eigen huisstijl mogelijk Bediening via PC op afstand</p>	<p><a href="http://www.sma.de/en/products/monitoring-systems/sunny-matrix.html#Technical-Data-9302">http://www.sma.de/en/products/monitoring-systems/sunny-matrix.html#Technical-Data-9302</a></p>	

5	IBC SolScreen	<p>Afmeting: 50x40 en 80 x 60 cm</p> <p>Voor binnen en buitenmontage</p> <p>Geschikt voor grote pv- systemen</p> <p>Weergave: Vermogen W totale opwekking kWh CO<sub>2</sub>-besparing Prijs: € 747 incl. BTW</p>	<p><a href="http://www.ibc-solar.nl/fileadmin/downloadbereich/DATASHEET/IBC_SOLSCREEN_LCD_DISPLAY_XL_DATASHEET_INVERTER_FOR_GRID_CONNECTED_SYSTEMS_EN.pdf">http://www.ibc-solar.nl/fileadmin/downloadbereich/DATASHEET/IBC_SOLSCREEN_LCD_DISPLAY_XL_DATASHEET_INVERTER_FOR_GRID_CONNECTED_SYSTEMS_EN.pdf</a></p> <p><a href="http://www.photovoltaiik-shop.com/ibc-solscreen-lcd-grossanzeige.html">http://www.photovoltaiik-shop.com/ibc-solscreen-lcd-grossanzeige.html</a></p>	 <p>The image shows a rectangular LCD display mounted on a wall. It features a white background with blue and red accents. At the top left, it says 'SolScreen' and at the top right, 'IBC SOLAR'. Below that, it reads 'DIE AUSSICHTEN: SONNIG' followed by a smaller line of text: 'Mit Solarstrom-Geld verdienen und die Umwelt schützen.' The display is divided into three horizontal sections, each with a green bar representing a value: 'Aktuelle Leistung' (Watt), 'Gesamtenergie' (kWh), and 'CO<sub>2</sub> Einsparung' (kg). At the bottom, there is a red bar with the website 'www.ibc-solar.com'.</p>
---	---------------	---	---	--