# Programma van eisen PV-Panelen bij nieuwbouw/renovatie, een voorzet

Maarten Corpeleijn ([www.zonnighuren.nl](http://www.zonnighuren.nl)). september 2019

**Hoeveel zonne-energie**

Bij appartementen: i.v.m. de omvang van het verbruik op de collectieve meter (vaak ver boven 10.000 kwh) zijn de besparingen in euro per kWh voor de collectieve meter vaak laag. Derhalve kiest Opdrachtgever voor aansluiten op de individuele meters van appartementen. Uitzondering kan zijn wanneer een SDE+-toekenning verkregen kan worden op de collectieve meter.

Uitgangspunt is bij eengezinswoningen en appartementen:

Bij conventioneel met gas: 3.000 wattpiek per eengezinswoning/appartement, tenzij duidelijk is dat de doelgroep een veel lager jaarverbruik heeft dan 2.500 kwh per jaar.

Bij all-electric: het hele dak benutten teneinde een groot deel van de elektravraag te voorzien met pv-panelen.

**Inpassing op het platte dak:**

minimale hellingshoek 12 graden, met maximale schaduwhoek van 22 graden. Bij een systeem als sunbeam nova komt dit neer op een rij-afstand van 1500 mm.

Indien het gewenste vermogen niet past op het dak maakt Verkoper voor zijn rekening gebruik van:

* schansen (2 tot 3 panelen boven elkaar)
* oost-west-plaatsing is toegestaan indien het meest noordelijke zonnepaneel maximaal 150 graden t.o.v. het zuiden ligt bij een hellingshoek van maximaal 20 graden.
* als het gewenst vermogen nog steeds niet past: gebruik maken van panelen met een vermogen van 320 wattpiek per paneel of meer.

Verkoper maakt een daktekening ter goedkeuring door Opdrachtgever, met goede intekening van schaduwgevende obstakels (dakrand, schoorstenen, liftopbouw e.d.), relatie met valbeveiligingsinstallatie en looppaden, een opbrengstprognose (kwh per kwp) o.b.v. een onafhankelijk programma (pv-gis of vergelijkbaar) en windbelasting- en ballastberekeningen. Uitgangspunt is een geprognosticeerde opbrengst van minimaal 800 kwh per kwp.

**Inpassing op het schuine dak:**

Panelen plaatsen op het dakvlak met de meest zuidelijke oriëntatie. Plaatsing op beide dakvlakken is toegestaan op daken met een helling van maximaal 30 graden, waarbij het noordelijke dakvlak maximaal 120 graden t.o.v. het zuiden ligt (oost-noord-oost of west-noord-west).

Gebruik van all-blackpanelen (monokristallijn) met zwarte backsheet en zwarte eindkappen verplicht.

Bij verwerking in het dakvlak als onderdeel van de waterkerende laag dient speciale aandacht te worden gegeven aan ventilatiemogelijkheden en de afscheiding met brandbare materialen (zie rapport TNO in opdracht van RVO april 2019[[1]](#footnote-1)).

De vlakverdeling dient esthetisch verantwoord te zijn, ter beoordeling door Opdrachtgever. Met name is van belang dat de zonnepanelen samen één rechthoek vormen, zodat een rustig beeld in de straat ontstaat. Voldoende ventilatiemogelijkheden.

Indien inpassing in het dak technisch niet mogelijk is: op het dak.

**Situering omvormers, monitoring**

Algemeen: als schaduw (door buren, schoorstenen, of andere objecten) volgens calculatie-software als pv-gis of vergelijkbaar leidt tot meer dan 10 % opbrengstderving, is toepassing van micro-omvormers verplicht.

Appartementen:

Omvormers worden op het dak gesitueerd in een afgesloten kast. Dit i.v.m. ruimte in het appartement zelf, robuuste monitoring, en onderhoud.

Robuuste monitoring: de omvormers worden bedraad aangesloten op een switch/loggers op het dak, en verbonden naar een op de collectieve meterkast aan te leggen internetnetwerk. Het aanvragen van deze internetvoorziening is onderdeel van de opdracht, de abonnementskosten zijn voor Opdrachtgever.

* Alternatief: brutoproductiemeters met simcard (systeem cast4all of vergelijkbaar)
* Alternatief: micro-omvormers via zigbee protocol verbonden met intertnet,

In elk appartement wordt in de meterkast bij de groep een simpele brutoproductiemeter met display geplaatst de de cumulatieve opbrengsten sinds installatie registreert. Hiermee kan de bewoner zelf de opbrengsten monitoren, zonder hiervoor gebruik te hoeven maken van internet.

De installateur zorgt voor één account waarmee Opdrachtgever alle omvormers kan monitoren.

Alternatief, plaatsing van omvormers in appartementen is mogelijk na toestemming van Opdrachtgever, dan geldt hetgeen genoemd onder eengezinswoningen.

Bij minder dan 5 panelen per appartement, of veel schaduw, of weinig ruimte voor omormers, is toepassing van micro-omvormers interessant. Toepassing van innovatieve producten als Herman de Zonnestroomverdeler of Powershare (Cast4all) ter beoordeling van opdrachtgever.

Eengezinswoningen:

Omvormer via een brutoproductiemeter met eigen simcard verbinden naar een monitoringsomgeving. (systeem cast4all of vergelijkbaar). Monitoring via het internet van de bewoners is niet toegestaan wegens foutgevoeligheid/bewonersgedrag.

Meerprijs voor micro-omvormers opgeven.

**Materiaalkeuze**

Panelen:

Indien zonnepanelen benodigd zijn voor epc: Verkoper heeft er nota van genomen dat alleen met het werkelijke vermogen mag worden gerekend indien gekozen wordt voor panelen met een kwaliteitsverklaring. Kwaliteitsverklaring te verzorgen door Verkoper (zie [www.bcrg.nl](http://www.bcrg.nl)).

Toegestaan zijn merken die worden genoemd in het overzicht van Bloomberg Energy New Finance Tier1-leveranciers, maximaal 1 kwartaal oud. Opdrachtgever kiest voor deze kwalificatie omdat dit enige zekerheid biedt over de financierbaarheid van het product (bankeability) en daarmee of de producten qua technische criteria, balans van de leverancier en trackrecord van de leverancier in orde zijn bevonden. Bloomberg New Energy Finance is naar inschatting van opdrachtgever internationaal gezien het meest erkende onafhankelijke bureau in deze markt.

Panelen moeten voldoen aan de normen IEC61215, IEC 61730, IEC 627716, IEC 61701, beschikken over CE-markering, een minimaal nominaal vermogen hebben van 270 Wp conform IEC60904 bij een oppervlakte van maximaal 1,7 m2, uitsluitend een positieve vermogenstolerantie hebben.

Panelen dienen voorzien te zijn van fabrieksgarantie te weten productgarantie van minstens 10 jaar, en vermogensgarantie die lineair afloopt met als ijkpunten na 10 jaar minimaal 90% en na 25 jaar minimaal 80% van het nominaal vermogensgaranties moeten aantoonbaar zijn afgegeven door de fabrikant. De gegevens op de bijbehorende datasheet van de fabrikant dienen in overeenstemming te zijn.

Omvormer:

Toegestaan zijn Sma, mastervolt, solaredge, goodwe, zeversolar, omnik, growatt en voor micro-omvormers enphase en ap systems. Van deze omvormers is bekend dat ze kwalitatief goed zijn en groepsmonitoring toestaan.

Productgarantie: 10 jaar bij stringomvormers (dus bijkopen t.o.v. standaard van 5 jaar) en 20 jaar bij micro-omvormers (dus in geval van ap systems bijkopen).

Voldoen aan IEC 62109-1

Display waar ten minste de cumulatief opgewekte kWh op te zien is. Indien de string-omvormer hierover niet beschikt, ofwel micro-omvormers worden toegepast, dient Verkoper een brutoproductiemeter in de meterkast te plaatsen waarop bewoner de standen uit kan lezen.

Het maximale DC-vermogen van de omvormer voor ieder individueel pakket gedeeld door het piekvermogen van het veld moet tussen de 80 en 120 % liggen

Geluidsproductie van elke individuele omvormer maximaal 35 dB (A).

Plaatsen van omvormers in een verblijfsruimte is nimmer toegestaan.

Bekabeling en aansluiting op groepenkast:

Kabeldikte ac-traject zodanig dat spanningsverlies maximaal 2% is.

Alle bekabeling via ingebouwde leidingen.

Toepassing van een zonnestroomverdeler (abb ZV16 of vergelijkbaar) is niet toegestaan, de zonnepanelen dienen te allen tijde op een aparte groep te worden aangesloten;

**Garanties**

De prijs is vast voor de duur van het werk, wijzigingen in de markt (waaronder verstaan wordt in ieder geval doch niet uitsluitend importheffingen en valutakoersen) zijn voor Verkoper. Verkoper is verantwoordelijk voor de stabiliteit van het pv-systeem en de impact ervan op de gebouwstructuur.

Verkoper geeft een opbrengstgarantie die de opbrengst van de totale installatie garandeert gedurende een periode van 1 jaar vanaf oplevering, en die garandeert dat de totale installatie gedurende het jaar na oplevering goed functioneert. Deze opbrengstgarantie wordt als volgt uitgewerkt:

* Opdrachtgever monitort de opbrengsten van systemen via het internet gedurende het eerste jaar, en zorgt ervoor dat Opdrachtgever dit ook kan. Bij foutmeldingen neemt Verkoper proactief actie.
* Verkoper garandeert een productie van minimaal 800 kwh per kwp in het eerste jaar. Als op enig moment blijkt dat de opbrengst achterloopt en/of er een duidelijk gebrek aan de installatie is (waaronder in ieder geval doch niet uitsluitend worden verstaan: omvormer stuk of verslechterd/delaminatie van panelen/losse contacten, meer herrie van de omvormer dan volgens specificaties), voert Verkoper op eigen kosten aanpassingswerkzaamheden uit teneinde de opbrengst op een permanente wijze alsnog te garanderen binnen 30 dagen.”

Bij voorkeur doet Verkoper een voorstel voor monitoring en onderhoud met prestatiegarantie vanaf 1 jaar na installatie.

Verkoper garandeert installatie volgens:

Nen 1010, NTA 8011, voorschriften van leveranciers;

Veilig werken o.b.v. NEN-EN 50110, NEN 3140, arbo a1-15 veilig werken op daken;

**Oplevering en controle**

Bij oplevering levert Verkoper legplan, draagkrachtstudie, windbelastingsstudie, specificaties van panelen en omvormers, certificaten en garantievoorwaarden, lijst met serienummers van omvormers (welke is toegepast in welke woning), Voor de omvormer overlegt Verkoper stukken van de omvormer-leverancier waaruit blijkt dat deze een garantie van 10 jaar heeft ten bate van Opdrachtgever.

Verkoper verleent zijn medewerking aan opleveringscontrole door Opdrachtgever danwel door Opdrachtgever ingeschakelde derden.

1. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/04/Brandincidenten%20met%20fotovoltaische%20PV%20systemen%20in%20Nederland.pdf> [↑](#footnote-ref-1)