Datum:
01-01-2021

ERKENNINGSREGELING ZONNESTROOMSYSTEMEN

Eisen voor Bedrijfserkenning op het gebied van Zonnestroomsystemen

ONTWERP, INSTALLATIE, BEHEER EN ONDERHOUD VAN ZONNESTROOMSYSTEMEN

InstallQ

Vastgesteld door het CCvD van InstallQ op 10-12-2020
Bindend verklaard door InstallQ op 01-01-2021

Op deze erkenningsregeling is het Reglement Erkenningsregelingen InstallQ van toepassing.

© InstallQ

INHOUDSOPGAVE pagina

1.	**INLEIDING**	**1**
2.	**ONDERWERP**	**2**
2.1	Onderwerp	2
2.2	Definities	2
3.	**PROCEDURE VOOR HET VERKRIJGEN VAN EEN BEDRIJFSERKENNING**	**4**
3.1	Eisen aan het bedrijf	4
3.2	Eisen aan het personeel	4
3.2.1	Deskundigheid	4
3.2.2	Aanwijsdocument	5
3.2.3	Beheersing van de vakbekwaamheid van de medewerkers	5
3.3	Outillage	6
3.4	Minimaal uit te voeren werkzaamheden	6
4.	**EISEN TE STELLEN AAN INSTALLATIES EN DOCUMENTEN**	**7**
4.1	Eisen te stellen aan de installatie	7
4.1.1	Wettelijke eisen ontwerp en installatie	7
4.1.2	Overige eisen ontwerp en installatie	7
4.1.3	Eisen onderhoud	7
4.2	Eisen te stellen aan de gebruiks- en onderhoudsinstructie	8
5.	**EISEN TE STELLEN AAN DE WERKZAAMHEDEN**	**9**
5.1	De opdracht	9
5.2	Uitbesteden en inhuren	9
5.3	Vakbekwaamheid	9
5.3.1	Ontwerpen en installeren	9
5.3.2	Onderhouden en beheren	9
5.4	Ontwerpen	9
5.5	Installeren	10
5.5.1	Controle van de installatie	10
5.5.2	Rapportage	10
5.6	Opstellen Onderhoudsschema	10
5.7	Onderhouden	10
5.7.1	Controle van de installatie	11
5.7.2	Rapportage	11
5.8	Beheer van projectdossiers (bij omgevingsvergunning plichtig werk)	11
6.	**EXTERNE CONTROLE**	**11**
6.1	Onvoldoende projecten	12

7. KLACHTEN 12

8. INWERKINGTREDING 12

9. NAAM VAN DE REGELING 12

10. REFERENTIES 13

BIJLAGE 1. EISEN VAKBEKWAAMHEID ZONNESTROOMSYSTEMEN 14

BIJLAGE 2. OUTILLAGELIJST VAKDISCIPLINE ZONNESTROOMSYSTEMEN 17

BIJLAGE 3. MODEL CONTROLERAPPORT VAKDISCIPLINE ZONNESTROOMSYSTEMEN TOT EN MET 3 X 25 A 18

BIJLAGE 4. MODEL CONTROLERAPPORT VAKDISCIPLINE ZONNESTROOMSYSTEMEN GROTER DAN 3 X 25 A 21

1. INLEIDING

Deze vakspecifieke Erkenningsregeling beschrijft de specifieke eisen voor het verkrijgen van een bedrijfserkenning voor het ontwerpen, installeren, beheren en onderhouden van fotovoltaïsche zonne-energiesystemen.
Als bedrijven voldoen aan de eisen in deze erkenningsregeling kunnen zij een erkenning aanvragen bij erkenningsinstantie InstallQ. In het kader van deze erkenningsregeling worden bedrijven periodiek door de erkenningsinstantie beoordeeld.

Op deze Erkenningsregeling is het Reglement Erkenningsregelingen InstallQ van toepassing. Dit reglement is gepubliceerd op de website van InstallQ.

Achtereenvolgens beschrijft deze regeling:
- het onderwerp van de regeling (hoofdstuk 2);
- de eisen voor erkenning (hoofdstuk 3);
- de eisen te stellen aan de installaties en documenten (hoofdstuk 4);
- de eisen te stellen aan de werkzaamheden (hoofdstuk 5).

In de hoofdstukken 6 en 7 van deze erkenningsregeling zijn nadere invullingen gegeven op respectievelijk, de uitvoering van de externe controle door InstallQ zoals opgenomen in artikel 8 van het Reglement Erkenningen InstallQ en het behandelen van klachten zoals opgenomen in artikel 10 van het Reglement Erkenningen InstallQ.

De erkenningsregeling houdt rekening met de grote variatie in omvang en complexiteit van de uitgevoerde werkzaamheden. Een aantal eisen geldt alleen indien sprake is van Zonnestroomsystemen met een aansluitwaarde groter dan 3 x 25A.

2. ONDERWERP

2.1 Onderwerp

In deze regeling zijn de eisen voor bedrijfserkenning opgenomen die gelden voor het ontwerp, de installatie, en het beheer en onderhoud van zonnestroomsystemen.

Het bedrijf kan een Erkenning aanvragen voor het ontwerpen, installeren, beheren en onderhouden van zonnestroomsystemen in de deelgebieden:

1. Zonnestroomsystemen met een aansluitwaarde tot en met 3 x 25A en een maximaal AC omvormersvermogen van 17kW;
2. Zonnestroomsystemen met een aansluitwaarde groter dan 3 x 25A.

Opmerking
Een bedrijf dat is erkend voor deelgebied 2 is tevens erkend voor deelgebied 1.

2.2 Definities

In deze regeling worden de volgende definities en afkortingen gehanteerd:

Erkenningsorganisatie	de beherende en uitvoerende instelling van deze Erkenningsregeling.
Installatie:	Elektrotechnische installatie: het samenstel van leidingen en toebehoren, schakel en verdeelinrichtingen, elektrische toestellen, transformatoren en motoren, dat voor het gebruik van elektrische energie al dan niet vast is aangesloten, te rekenen vanaf de meetinrichting(en) of een door het bedrijf gelijk te stellen plaats van overgang.
Zonnestroomsysteem:	het samenstel van panelen, kabels en toebehoren, dat voor het opwekken van stroom is aangelegd.
Deelgebied 1:	Zonnestroomsystemen met een aansluitwaarde tot en met 3 x 25A en een maximaal omvormersvermogen van 17kW (maximaal 50 panelen).
Deelgebied 2:	Zonnestroomsystemen met een aansluitwaarde groter dan 3 x 25A.
Ontwerpen:	het, op basis van de systeemkeuze van de installatie, verder uitwerken, dimensioneren en selecteren van componenten voor een (uitbreiding of verandering van een) installatie.
Installeren:	het aanleggen, controleren en opleveren van een (uitbreiding of verandering van een) installatie.
Project:	het geheel van werkzaamheden voor het realiseren van een (uitbreiding of verandering van een) installatie.
Erkend Installatiebedrijf:	de rechtspersoon, ingeschreven bij de Kamer van Koophandel, die als bedrijf is ingeschreven in het Erkenningenregister van de Erkenningsorganisatie.
Deskundige	de persoon die aantoonbaar vakbekwaam is voor de werkzaamheden die hij/zij uitvoert. Als deskundige worden onderscheiden: - een werkverantwoordelijke Zonnestroomsystemen (WV Zonnestroomsystemen);

- een vakbekwaam persoon Zonnestroomsystemen (VP Zonnestroomsystemen);
- een voldoende onderricht persoon Zonnestroomsystemen (VOP Zonnestroomsystemen).

Werkzaamheden:	het ontwerpen, aanleggen, uitbreiden, veranderen, herstellen of onderhouden, controleren en uitvoeren van eindcontroles van een installatie of een gedeelte daarvan.
Onderhoud:	het uitvoeren van werkzaamheden noodzakelijk om de veiligheid, doelmatigheid en de betrouwbaarheid van de installatie tot het volgende onderhoud voldoende zeker te stellen.
Omgevingsvergunning plichtig werk:	werkzaamheden aan een zonnestroomsysteem binnen een project waarbij deze werkzaamheden onderdeel zijn van een omgevingsvergunning.

3. PROCEDURE VOOR HET VERKRIJGEN VAN EEN BEDRIJFSERKENNING

Nadat een bedrijf zich bij InstallQ heeft aangemeld voor de erkenning, verricht InstallQ een toelatingsonderzoek conform hoofdstuk 3 van het Reglement erkenningsregelingen InstallQ.

3.1 Eisen aan het bedrijf

Als basis op de eisen voor deze Erkenningsregeling:

- moeten voor de alle deelgebieden (zie 2.1), de WV Zonnestroomsystemen en VP Zonnestroomsystemen aantoonbaar voldoen aan de eisen van de opleidingsmodule Zon PV, zie bijlage 1.

aanvullend geldt voor het deelgebied 2, dat het erkend bedrijf ook moet zijn erkend als Elektrotechnisch Installatiebedrijf volgens de InstallQ Erkenningsregeling: 'Eisen voor Bedrijfserkenning op het gebied van laagspanningsinstallaties'.

3.2 Eisen aan het personeel

3.2.1 Deskundigheid

Het technisch personeel van het installatiebedrijf moet deskundig zijn voor de werkzaamheden die men uitvoert. Als deskundige worden de volgende personen onderscheiden:

Werkverantwoordelijke (WV Zonnestroomsystemen)
De persoon die is aangewezen als direct verantwoordelijke voor de (geleverde) technisch kwaliteit van de werkzaamheden en de installaties. De WV Zonnestroomsystemen beschikt aantoonbaar over de kennis om de relevante handelingen genoemd in bijlage 1 te verrichten.

De voor een WV Zonnestroomsystemen in Bijlage 1 opgenomen taken en handelingen kunnen in de praktijk door andere interne deskundigen worden uitgevoerd, mits deze deskundigen volgens Bijlage 1 hiervoor vakbekwaam zijn. Uit het aanwijsdocument (zie 3.2.2) moet blijken dat alle competenties van een WV Zonnestroomsystemen binnen het bedrijf aanwezig zijn. De verantwoordelijkheid voor de geleverde technische kwaliteit van de werkzaamheden en de installaties blijft bij de WV Zonnestroomsystemen liggen.

Vakbekwaam persoon (VP Zonnestroomsystemen)
De persoon die is aangewezen en met aantoonbare relevante opleiding en ervaring in staat is om zelfstandig beroepshandelingen en beroepstaken uit te voeren voor het aanleggen, controleren en onderhouden van installaties. De VP Zonnestroomsystemen beschikt aantoonbaar over de kennis om de relevante handelingen genoemd in bijlage 1 te verrichten.

Voldoende onderricht persoon (VOP Zonnestroomsystemen)
De persoon die is aangewezen en die door een VP Zonnestroomsystemen of een WV Zonnestroomsystemen voldoende is geïnstrueerd voor het uitvoeren van specifieke taken en/of werkzaamheden onder toezicht van een VP Zonnestroomsystemen of WV Zonnestroomsystemen. De VOP Zonnestroomsystemen beschikt aantoonbaar over de kennis om de relevante handelingen genoemd in bijlage 1 te verrichten.

De VOP Zonnestroomsystemen wordt op taakniveau aangewezen voor alle onderliggende handelingen, exclusief de aan de VP Zonnestroomsystemen en WV Zonnestroomsystemen voorbehouden handelingen. De voorbehouden handelingen zijn aangegeven in Bijlage 1.

De verantwoordelijke WV Zonnestroomsystemen of VP Zonnestroomsystemen dient een controle op de uitgevoerde werkzaamheden van de VOP Zonnestroomsystemen uit te voeren en de resultaten van deze controles bij omgevingsvergunning plichtig werk ook vast te leggen conform artikel 5.5.

Een nieuwe instromer/zij-instromer/persoon in opleiding mag maximaal 3 maanden zonder aantoonbare kennis om de relevante handelingen voor een VOP Zonnestroomsystemen genoemd in bijlage 1 te verrichten, als VOP Zonnestroomsystemen werkzaam zijn. De VOP Zonnestroomsystemen in opleiding voert werkzaamheden uit onder fysieke begeleiding van een WV Zonnestroomsystemen of VP Zonnestroomsystemen. Zodra de VOP Zonnestroomsystemen aantoonbaar beschikt over de kennis om de relevante handelingen voor een VOP Zonnestroomsystemen, genoemd in bijlage 1 te verrichten, vervalt de voor de VOP Zonnestroomsystemen vereiste fysieke begeleiding door een VP Zonnestroomsystemen of WV Zonnestroomsystemen.

3.2.2 Aanwijsdocument

Door of namens de hoogste verantwoordelijke in de organisatie moet het technisch personeel worden aangewezen als:

- werkverantwoordelijke (WV Zonnestroomsystemen);
- vakbekwaam persoon (VP Zonnestroomsystemen), of;
- voldoende onderrichte persoon (VOP Zonnestroomsystemen).

> Opmerking:
> Bedrijven zonder personeel of medewerkers kunnen niet aanwijzen.

De aanwijzing moet aantoonbaar worden vastgelegd in een aanwijsdocument.
Handelingen/taken kunnen worden gedelegeerd. Dit moet in het aanwijsdocument vastgelegd zijn.

Het aanwijsdocument bevat ten minste de volgende punten:

a) de naam en de geboortedatum of het personeelsnummer van de persoon;
b) de functie van de persoon bij het bedrijf en de afdeling;
c) de ingangsdatum en de einddatum van de aanwijzing;
d) in welke functie de persoon wordt aangewezen;
e) voor welke installatie(s), of delen hiervan, de persoon wordt aangewezen;
f) welke werkzaamheden de persoon mag uitvoeren;
g) welke verantwoordelijkheden en bevoegdheden de persoon krijgt;
h) over welke outillage en (persoonlijke) beschermingsmiddelen de persoon de beschikking heeft;
i) de plaats en datum van de aanwijzing;
j) de naam en de functie van de persoon die aanwijst;
k) de handtekening en paraaf van de persoon die aanwijst en de handtekening en paraaf van de persoon die wordt aangewezen.

3.2.3 Beheersing van de vakbekwaamheid van de medewerkers

Het Erkend Installatiebedrijf moet aantoonbaar vastleggen over welke vakbekwaamheid, diploma's en certificaten elke medewerker die betrokken is bij het onderwerp van de erkenning moet beschikken in relatie tot zijn taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden.

Het Erkend Installatiebedrijf moet ervoor zorgen dat de medewerkers over een bewijs van vakmanschap, van een InstallQ geaccrediteerde exameninstelling, of gelijkwaardig, beschikken en op het niveau dat past bij de door hem of haar uitgevoerde beroepshandelingen en beroepstaken, zoals opgenomen in bijlage 1.

Eén maal per jaar moet worden beoordeeld of de medewerkers aan de eisen van vakbekwaamheid voldoen. Van de beoordelingen wordt geregistreerd:

- wie heeft wie beoordeeld, en wanneer;
- de resultaten van de beoordeling;

- de eventueel te nemen maatregelen.

3.2.3.1 Na- en bijscholing

Ter bewaking van het kwaliteitsniveau van de door het Erkend Installatiebedrijf uitgevoerde werkzaamheden dient het Erkende Installatiebedrijf zeker te stellen dat de deskundigen na- en bijscholing, passend bij door hen uit te voeren werkzaamheden, hebben gevolgd conform de richtlijnen van de examencommissie van de erkenningsinstantie InstallQ.
De Erkenningsorganisatie kan, onverminderd het in deze regeling bepaalde, de deskundigen (WV Zonnestroomsystemen, VP Zonnestroomsystemen en VOP Zonnestroomsystemen) een verplichting opleggen tot na- en bijscholing, met een maximum van 4 dagdelen per kalenderjaar.

3.3 Outillage

Het Erkend Installatiebedrijf dient de beschikking te hebben over de gereedschappen, meet- en beproevingsmiddelen en de vereiste documenten waarmee het zijn technische werkzaamheden deugdelijk kan uitvoeren. In Bijlage 2 zijn de instrumenten en documenten genoemd waarover het Erkend Installatiebedrijf minimaal moet beschikken.

Alle instrumenten die worden gebruikt voor metingen waarvan de resultaten beslissend zijn voor goedkeuring of afkeuring van uitgevoerde of uit te voeren werkzaamheden, moeten zijn gekalibreerd en binnen de vereiste specificaties metingen kunnen uitvoeren.

3.4 Minimaal uit te voeren werkzaamheden

De werkzaamheden moeten zo worden uitgevoerd dat deze voldoen aan de eisen van hoofdstuk 5 en het ontwerp, de installatie, het uitgevoerde onderhoud en de bijbehorende documenten voldoen aan de eisen van hoofdstuk 4.

4. EISEN TE STELLEN AAN INSTALLATIES EN DOCUMENTEN

4.1 Eisen te stellen aan de installatie

4.1.1 Wettelijke eisen ontwerp en installatie

De installatie moet voldoen aan de wettelijke eisen, zoals vastgelegd in het Bouwbesluit [1].
De installatie moet voldoen aan de vergunningseisen.
Informatie over de voorwaarden voor vergunningvrij en vergunningplichtig bouwen van zonnecollectoren en –panelen staat op de website van overheid:
www.rijksoverheid.nl/documenten/brochures/2010/07/20/zonnecollectoren-en-zonnepanelen

4.1.2 Overige eisen ontwerp en installatie

De installatie moet voldoen aan de aansluitvoorwaarden van de plaatselijke netbeheerder en aan andere, met de opdrachtgever overeengekomen eisen, zie artikel 5.1.

De gebruikte onderdelen en materialen moeten worden geïnstalleerd conform voorschriften en specificaties van de fabrikant en/of leverancier.

> Opmerking
> Bij het toepassen van ‘indaksystemen’ moet tevens de onderlaag conform de specificaties van de leverancier van het indaksysteem worden of zijn uitgevoerd en brandwerend zijn en moet de constructie voldoende ventileren conform de specificaties van de leverancier van het indaksysteem.

De toegepaste stekerverbindingen tussen onderlinge componenten moeten voldoen aan NEN 1010.
Het is toegestaan componenten met verschillende merken stekers met elkaar te verbinden, als dat in de voorschriften van de fabrikant is vermeld.

Het Erkend Installatiebedrijf controleert op basis van het controlerapport (bijlage 3 of 4) of de installatie na het realiseren van een nieuwe, uitbreiding en/of wijziging van de installatie voldoet aan de wettelijke eisen en overige eisen tijdens door middel van controle en metingen op beproevingen conform artikel 5.5.1.

> Opmerking
> Of de installatie voldoet aan de eisen van dit hoofdstuk 4 blijkt uit de conclusie in het controlerapport (bijlage 3 of 4).

4.1.3 Eisen onderhoud

Onderhoud aan de installatie moet conform voorschriften en specificaties van de fabrikant en/of leverancier) worden uitgevoerd. Het resultaat van het uitgevoerde onderhoud moet zijn dat een installatie veilig, doelmatig en betrouwbaar functioneert en dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat de installatie gedurende het onderhoudsinterval voldoet aan wet- en regelgeving en overige eisen tot het volgende onderhoud.

Bij onderhoud van indaksystemen moet ook op vervuiling (onder andere losse bladeren) van het systeem gecontroleerd. In het bijzonder onder de panelen.

> Opmerking
> Bij indaksystemen wordt sterk aanbevolen om een onderhoudscontract af te sluiten om het risico op brand als gevolg van vervuiling zoveel mogelijk te beperken.

Bij onderhoud worden uitsluitend onderdelen toegepast die ten minste gelijkwaardig zijn aan de originele onderdelen.

Opmerking:
Verzekeraars, woningbouwverenigingen of andere belanghebbende partijen, kunnen aanvullende eisen stellen voor onderhoud in verband met de brandveiligheid. Zie ook 4.1.2.

4.2 Eisen te stellen aan de gebruiks- en onderhoudsinstructie

Het Erkend Installatiebedrijf levert de opdrachtgever na installeren een bij de installatie behorende gebruiks- en onderhoudsinstructie.

In de gebruiks- en onderhoudsinstructie worden alle nodige aanwijzingen voor een verantwoord gebruik gegeven, en wordt de aandacht van de gebruiker met name gevestigd op eventuele gebruiksbeperkingen. De aanwijzingen vermelden waar speciale aandacht aan moet worden besteed of welke werkzaamheden door een deskundige moeten worden verricht.

De gebruiks- en onderhoudsinstructie geeft ten minste informatie met betrekking tot:

- de technische aspecten van de installatie;
- de gebruiksmogelijkheden van de installatie , met de bijbehorende gebruiksaanwijzingen;
- het noodzakelijke periodieke onderhoud aan de installatie (zie 5.6 onderhoudsschema);
- richtlijnen voor het uitvoeren van regulieronderhoud door de gebruiker van de installatie;
- storingsmeldingen, hoe te handelen bij storingen en met welke urgentie storingsmeldingen moeten worden opgevolgd.

5. EISEN TE STELLEN AAN DE WERKZAAMHEDEN

5.1 De opdracht

Een opdracht moet betrekking hebben op ‘ontwerpen’, ‘installeren’ of ‘onderhouden en beheren’, of een combinatie hiervan.
Een opdracht met alle bijbehorende voorwaarden moet aantoonbaar zijn vastgelegd. De opdracht geeft duidelijk aan om welke werkzaamheden het gaat.-Het Erkend Installatiebedrijf moet kunnen aantonen dat de opdrachtgever de opdracht heeft verstrekt.

5.2 Uitbesteden en inhuren

Wanneer het werk, of delen daarvan, wordt uitbesteed of dat hiervoor personeel wordt ingehuurd dan gelden hiervoor de volgende eisen.

Uitbesteding van (delen van) het werk aan een ander bedrijf is toegestaan met een uitbestedingsovereenkomst waarin, naast de zakelijke overeenkomsten, de vakbekwaamheidseisen aan het personeel zijn vastgelegd op het niveau zoals verwoord in de vakbekwaamheidseisen van deze erkenningsregeling.
In geval van uitbesteding van een deel van de opdracht geldt de eis voor vakbekwaamheid alleen voor de uitbestede activiteiten.
In geval van uitbesteding aan een bedrijf dat volgens deze regeling is erkend, komt de eis voor het vastleggen van de vakbekwaamheid te vervallen.
In geval van uitbesteding aan een bedrijf met in het buitenland opgeleid personeel, wordt een certificaat voor een in dat land erkende opleiding (i.r.t. de Renewable Energy directive, EU) op het gebied van het uitbestede werk als aantoonbaar vakbekwaam beschouwd. Hierbij geldt dat dit buitenlandse certificaat wel alle vakbekwaamheidseisen van het uitbestede werk van deze erkenningsregeling moet omvatten.

Voor ingehuurd personeel gelden dezelfde eisen als voor het eigen personeel van het erkende bedrijf. Het ingehuurd personeel voert werk uit onder leiding en verantwoordelijkheid van een VP Zonnestroomsystemen of WV Zonnestroomsystemen van het erkende bedrijf. Deze verantwoordelijkheidsstructuur moet in een inhuurcontract op naam van de ingehuurde(n) eenduidig worden vastgelegd.

5.3 Vakbekwaamheid

De werkzaamheden die vallen onder de werking van deze Erkenningsregeling moeten worden uitgevoerd door of onder verantwoordelijkheid van een deskundige zoals gedefinieerd in 2.2 en beschreven in 3.2.

5.3.1 Ontwerpen en installeren

Ontwerpen en installeren wordt uitgevoerd door of onder verantwoordelijkheid van een WV Zonnestroomsystemen.

5.3.2 Onderhouden en beheren

Onderhoud en beheer wordt uitgevoerd door of onder verantwoordelijkheid van een VP Zonnestroomsystemen.

5.4 Ontwerpen

Indien het Erkend Installatiebedrijf een installatie, of een uitbreiding op of wijziging van een bestaande installatie ontwerpt, dan moet het ontwerp voldoen aan de eisen van hoofdstuk 4.1.1 en 4.1.2.

Als het ontwerp niet door het Erkende Installatiebedrijf is gemaakt, accepteert het Erkend Installatiebedrijf de opdracht voor een nieuw aan te leggen, uit te breiden of te wijzigen installatie onder de voorwaarde dat de ontworpen installatie voldoet aan de eisen van hoofdstuk 4.1.1 en 4.1.2.

5.5 Installeren

5.5.1 Controle van de installatie

Indien het Erkend Installatiebedrijf een installatie, of een uitbreiding op een bestaande installatie installeert, of een installatie wijzigt, dan moet de installatie voldoen aan de eisen uit hoofdstuk 4.1.1 en 4.1.2.

Het Erkend Installatiebedrijf moet op basis van het controlerapport bijlage 3 of 4 en op de locatie van de installatiewerkzaamheden, de uitvoeringskwaliteit van de werkzaamheden controleren tijdens tussentijdse controle en na het realiseren van een nieuwe, uitgebreide en/of gewijzigde installatie door middel van visuele controle en metingen en/of beproevingen of deze voldoet aan de eisen uit 4.1.1 en 4.1.2. De resultaten van de controle worden geregistreerd op het controlerapport uit bijlage 3 of 4. Zie tevens 5.5.2. Het controlerapport moet volledig worden ingevuld.

Als de vervaardigde installatie niet voldoet aan de eisen van hoofdstuk 4, dan herstelt het Erkend Installatiebedrijf dit zodanig dat de installatie voldoet aan de eisen van hoofdstuk 4.1.1 en 4.1.2.

Als de installatie na de controle wordt gewijzigd, dan wordt de installatie door middel van visuele controle, metingen en/of beproevingen opnieuw gecontroleerd. Metingen en beproevingen zijn niet nodig als duidelijk is dat de wijziging geen invloed heeft op het resultaat van de eerder uitgevoerde metingen en beproevingen.

De controle wordt uitgevoerd door een deskundige (zie 3.2).

5.5.2 Rapportage

Het resultaat van de controle moet worden geregistreerd in een controle- en opleveringsrapport. Dit rapport bevat voor installaties binnen deelgebied 1 tenminste de resultaten van de controles van de in bijlage 3 genoemde punten, en voor installaties binnen deelgebied 2 ten minste de resultaten van de in bijlage 4 genoemde punten.
Daarnaast bevat het rapport voor alle deelgebieden:

- een opgave van de gebruikte meet- en beproevingsmiddelen;
- de naam van degene die heeft gecontroleerd, en wanneer;
- welke tekortkomingen eventueel zijn geconstateerd ten aanzien van de installatie;
- op welke wijze de tekortkomingen zijn opgeheven.

De rapportage van een installatie in deelgebied 2 wordt ingevuld en ondertekend aan de opdrachtgever verstrekt.

> Toelichting
> Bijlage 3 en bijlage 4 zijn modellen voor de rapportage. Het erkende bedrijf is niet verplicht deze modellen te gebruiken. Wel moeten alle controles genoemd in deze bijlagen aantoonbaar zijn uitgevoerd.

5.6 Opstellen Onderhoudsschema

Indien relevant moet het Erkend Installatiebedrijf een onderhoudsschema opstellen waarin is aangegeven welk onderhoud en hoe vaak onderhoud verricht moet worden.

5.7 Onderhouden

Indien het Erkend Installatiebedrijf een (deel van een) installatie onderhoudt, dan moet dit onderhoud voldoen aan de eisen van hoofdstuk 4.1.3.

5.7.1 Controle van de installatie

Bij onderhoud worden tenminste alle relevante punten voor het veilig, doelmatig en betrouwbaar functioneren van de installatie beoordeeld. Bij geconstateerde afwijkingen kan, afhankelijk van wat hierover in de voorwaarden bij de opdracht is afgesproken, de opdrachtgever om toestemming worden gevraagd voor het uitvoeren van een reparatie.

Tijdens het onderhoud kan een dermate ernstige afwijking wordt geconstateerd dat het niet verantwoord is de installatie in bedrijf te laten. Afhankelijk van wat hierover in de voorwaarden bij de opdracht is afgesproken, moet deze afwijking worden opgelost of kan de WV Zonnestroomsystemen of VP Zonnestroomsystemen de installatie direct buiten bedrijf stellen, of de opdrachtgever onverwijld informeren de installatie buiten bedrijf te laten stellen. In alle gevallen wordt de opdrachtgever direct, aantoonbaar, geïnformeerd.

5.7.2 Rapportage

Het Erkend Installatiebedrijf verstrekt na uitvoering en controle op het uitgevoerde onderhoud een ingevuld en ondertekend controlerapport aan de opdrachtgever. In het rapport is opgenomen:
- wat is gecontroleerd/uitgevoerd;
- welke meetmiddelen zijn gebruikt;
- de resultaten van de controles en metingen;
- wie wat heeft gecontroleerd en wanneer;
- welke tekortkomingen eventueel zijn geconstateerd ten aanzien van de installatie;
- indien er tekortkomingen zijn, een advies over hoe deze op kunnen worden geheven.

5.8 Beheer van projectdossiers (bij omgevingsvergunning plichtig werk)

Het Erkend Installatiebedrijf houdt voor elk project waarin sprake is van een omgevingsvergunning plichtig werk een projectdossier bij. Het projectdossier bevat ten minste:
- de opdracht (zie 5.1);
- indien van toepassing: het ontwerp van de installatie, inclusief ontwerpwijzigingen;
- de registraties van de controles op de gerealiseerde installatie (zie 5.5.1);
- indien van toepassing: het onderhoudsschema (zie 5.6).

Het projectdossier wordt ten minste 10 jaar bewaard, overeenkomstig de eisen in de Wet Kwaliteitsborging Bouwen [2].

6. EXTERNE CONTROLE

Vanaf het moment dat de erkenning is afgegeven voert InstallQ steekproefsgewijs controles uit conform artikel 8 van het Reglement Erkenningsregelingen InstallQ. Het erkende bedrijf moet op verzoek van InstallQ over de voorgaande 12 maanden opgeven in welk deelgebied de werkzaamheden onder erkenning zijn uitgevoerd.
Per externe controle wordt 1 installatie gecontroleerd.

Nadere uitwerkwerking van artikel 8.1 lid 3 (controle van uitgevoerd werk), van het Reglement Erkenningen InstallQ.

InstallQ voert voor deelgebied 2 (zonnestroominstallaties met een aansluitwaarde groter dan 3 x 25A) minimaal eenmaal per jaar een controle uit op de uitvoeringskwaliteit van de werkzaamheden. Daarbij wordt getoetst of de werkzaamheden voldoen aan de eisen van de hoofdstukken 4 en 5.
Voor deelgebied 1 (zonnestroominstallaties met een aansluitwaarde tot en met 3 x 25A) geldt een externe controlefrequentie volgens onderstaande tabel.

Externe controlefrequentie uitgevoerd werk, deelgebied 1

Trede	*frequentie externe controle*	*1e jaar erkenning*	*2e jaar erkenning*	*Elk volgend jaar erkenning*
1	*1 x per jaar*	*x*		
2	*1 x per 2 jaar*		*x*	
3	*1 x per 4 jaar*			*x*

Indien een sanctie aan het voor deelgebied 1 erkende bedrijf wordt opgelegd (zie Reglement Erkenningen art. 9.1 Boete 9.2 Berisping en 9.3 Schorsing) valt de externe controlefrequentie één trede terug.

Als externe controle geldt voor de beide deelgebieden ook een inspectie uitgevoerd door een volgens SCIOS scope 12 gecertificeerd inspectiebedrijf. In dat geval komt de externe controle door InstallQ te vervallen.

6.1 Onvoldoende projecten

Indien het erkende bedrijf in enig jaar minder projecten heeft dan het aantal extern te controleren projecten, dan wordt het ontbrekende aantal in het volgende jaar alsnog gecontroleerd. Kan ook dat niet, dan wordt de erkenning voor het betreffende deelgebied ingetrokken.

Toelichting
Als er minder projecten zijn gerealiseerd dan nodig om de externe controle uit te kunnen voeren, behoudt het erkende bedrijf te weinig ervaring om bij voortduring werkzaamheden te verrichten die aan de eisen van de erkenningsregeling voldoen.

7. KLACHTEN

Klachten over deze regeling, het niet (meer) voldoen aan de voorwaarden van deze regeling of ten aanzien van het uitgevoerde werk worden conform het Reglement Erkenningsregelingen InstallQ afgehandeld.

8. INWERKINGTREDING

Deze Erkenningsregeling treedt in werking op 01-01-2021.

9. NAAM VAN DE REGELING

Deze Erkenningsregeling kan worden aangehaald met:
Erkenningsregeling Zonnestroomsystemen.

10. REFERENTIES

[1] Bouwbesluit 2012
(www.overheid.nl)

[2] Wet Kwaliteitsborging Bouwen
(www.overheid.nl)

[3] NEN 1010

[4] NPR 5310

BIJLAGE 1. EISEN VAKBEKWAAMHEID ZONNESTROOMSYSTEMEN

V = Aan de VP-er voorbehouden handeling

Scope Ontwerp, installatie, beheer en onderhoud van zonnestroomsinstallaties individuele woningen en/of anders dan individuele woningen

Wet- en regelgeving: NEN 1010, NEN 3140, NPR 5310, NEN 61439 deel 1, NTA 8025, NEN-EN 50090, NPR 9090, BRL6000-01, NPR5310-712, NEN7250, NEN-EN-IEC62446, NEN-EN-IEC62548, A blad hellende- en A blad platte daken, NEN-EN IEC 62305, Bouwbesluit, Netcode, Requirements for Generators			VOP	VP	WV
	Taak	**Handeling**			
	Randvoorwaarden in kaart brengen en haalbaarheid toetsen	Stelt klantwens vast			X
		Bepaalt de omvang van het toe te passen systeem			X
		Maakt een inschatting van de economische winst (EPC en labels) (return on investment ROI)			X
		Verzamelt gegevens voor het ontwerp			X
		Adviseert over het toe te passen montagesysteem (indak, opdak, platdak)			X
		Hanteert bouwkundige kennis van daken met betrekking tot montagemogelijkheden			X
		Hanteert de vergunningen voorschriften van de overheid			X
		Bepaalt de conditie van het bestaande dak en dakafwerking			X
		Informeert over de aansluitwaarde netbeheerders			X
		Informeert over eventuele mogelijkheden en voorwaarden voor energieopslag			X
		Weegt haalbaarheid van de toepassing (van de klantwens) af			X
		Bepaalt de brandveiligheid van de gebouwonderdelen in relatie tot de zonne-stroom installatie			X
		Bepaalt de bereikbaarheid en toegankelijkheid van het object			X
		Verzamelt van informatie ten behoeve van de project map			X
		Vraagt eventuele bouwkundige- en installatie tekeningen op			X
		Vraagt eventuele constructieberekeningen op			X
		Bepaalt/inspecteert van de conditie van het object/elektrische installatie			X
	Zonnestroominstallatie ontwerpen	Werkt elektrotechnisch ontwerp uit volgens de geldende normen			X
		Bepaalt de dakbelasting en toetst de toelaatbaarheid			X
		Bepaalt het toe te passen systeem (indak, opdak, platdak)			X
		Bepaalt de benodigde ventilatie voor het toe te passen systeem in relatie tot de bouwkundige situatie			X
		Bepaalt benodige bekabeling AC- en DC-zijde			X
		Bepaalt (type/capaciteit) omvormer en stringontwerp			X
		Bepaalt en specificeerd noodzaak capaciteitsuitbreiding verdeelinrichting			X
		Maakt een schaduwinval analyse en vertaalt dit in een systeemontwerp			X
		Houdt rekening met de bepalingen voor bliksembeveiliging en/of vereffeningsinstallatie			X
		Bepaalt eventuele mogelijkheden voor energieopslag			X
		Maakt een opbrengst/rendementsberekening			X
		Berekent de economische winst (ROI)			X
		Bepaalt de brandveiligheid van de gebouwonderdelen ten opzicht van de zonnestroominstallatie			X
		Maakt een tekening(pakket)			X
		Stelt plan van aanpak op			X
		Presenteert voorstel			X
	Zonnestroominstallatie (ontwerpen) uitwerken	Verzamelt en verwerkt gegevens voor de installatie aan de hand van het ontwerp			X
		Maakt kostenberekeningen en een opbrengstberekening			X
		Stelt offertes op			X
		Stelt werkbegroting en -planning op			X
		Kiest/selecteert materialen en onderdelen aan de hand van het ontwerp			X
		Organiseert mensen en middelen			X
		Koopt capaciteit, materieel en materiaal in			X
		Stelt projectplan op			X
		Stelt veiligheids-, gezondheids- en milieuplan op			X
		Zet referentieproject op			X
		Stelt projectteam samen			X
		Draagt project map over			X
	Zonnestroominstallatie realiseren	Bereidt de realisatie voor		X	X
		Begeleidt de uitvoering		X	X
		Bewaakt de begroting		X	X
		Onderhoudt contact met de opdrachtgever			X
		Bewaakt voortgang en kosten			X
		Voert projectadministratie			X
	Begeleiden werkzaamheden	Begeleidt en instrueert collega's bij installatiewerkzaamheden		X	X
		Begeleidt het testen van producten en systemen		X	X
		Begeleidt de uitvoering van onderhoudsopdrachten		X	X

V = Aan de VP-er voorbehouden handeling

Scope Ontwerp, installatie, beheer en onderhoud van zonnestroomsinstallaties individuele woningen en/of anders dan individuele woningen

Wet- en regelgeving: NEN 1010, NEN 3140, NPR 5310, NEN 61439 deel 1, NTA 8025, NEN-EN 50090, NPR 9090, BRL6000-01, NPR5310-712, NEN7250, NEN-EN-IEC62446, NEN-EN-IEC62548, A blad hellende- en A blad platte daken, NEN-EN IEC 62305, Bouwbesluit, Netcode, Requirements for Generators

	Taak	Handeling	VOP	VP	WV
	Zonnestroominstallatie aanleggen	Bereidt installatiewerkzaamheden voor en maakt LMRA (Laatste Minuut Risico Analyse)	X	X	X
		Treft de benodigdheden voor veiligwerken aan de hand van de (bedrijfs)voorschriften veiligwerken op daken/hoogtes	X	X	X
		Controleert ter plekke de voorwaarden voor (brand) veilige montage van het te installeren systeem	X	X	X
		Hanteert de montagevoorwaarden voor het toe te passen systeem (indak, opdak, platdak)	X	X	X
		Installeert montagesystemen	X	X	X
		Plaatst ballastvoorzieningen	X	X	X
		Houdt rekening met de bliksembeveiligingsinstallatie/vereffeningsinstallatie		X	X
		Bepaalt positie van componenten en route van leidingen		X	X
		Legt/brengt kabelgoten/kabelgeleidingssystemen aan	X	X	X
		Brengt dak, vloer- en/of muurdoorvoeringen aan of markeert volgens tekening de plaatsen waar deze moeten worden aangebracht.	X	X	X
		Monteert leidingen en bedraadt/bekabelt deze volgens norm en specificaties	X	X	X
		Plaatst pv-panelen en montagesystemen/onderconstructie	X	X	X
		Bewerkt en/of verbindt bedrading/bekabeling/stekkerverbinden	X	X	X
		Sluit bedrading/bekabeling aan op pv-panelen	X	X	X
		Installeert fabrikant eenduidige stekkerverbindingen	X	X	X
		Verbindt pv-panelen aan elkaar door	X	X	X
		Controleert voortdurend of de bedrading, bekabeling en componenten onderling correct zijn aangesloten en geen schade kan veroorzaken	X	X	X
		Test/beproeft de installatie op functioneren		X	X
		Stelt installatie in bedrijf		V	V
	Installeren en aansluiten omvormers	Monteert omvormers		X	X
		Monteert leidingen en bedraadt/bekabelt deze volgens norm en specificaties		X	X
		Past verdeelinrichting aan of breidt deze uit, tot en met 3 x 25A		X	X
		Sluiten omvormers en stringkoppelkasten aan DC-zijde aan		X	X
		Sluiten omvormers aan AC-zijde aan		X	X
		Maakt de installatie gebruiksklaar door middel van het inregelen en afstellen van de gehele installatie		X	X
		Test de werking van de installatie en stelt deze zodanig in totdat deze (veilig) werkt volgens de specificaties		X	X
		Test/beproeft de installatie op functioneren		X	X
		Stelt installatie in bedrijf		V	V
	Verhelpen van elektrotechnische storingen, uitvoeren inspecties en onderhoud aan zonnestroominstallaties	Neemt maatregelen waardoor een inspectie/onderhoud/verhelpen van een storing op een veilige manier kan worden uitgevoerd		X	X
		Signaleert en interpreteert afwijkingen, gebruikt daarbij normbladen, fabrikant-, klantgegevens enz.		X	X
		Voert metingen en testen uit	X	X	X
		Lokaliseert en analyseert de (oorzaak) van storing		X	X
		Stelt de aard en omvang van uit te voeren werkzaamheden vast		X	X
		Herstelt, verwijdert en monteert elektrotechnische componenten	X	X	X
		(De)Monteert elektrotechnische componenten volgens voorschriften	X	X	X
		Verhelpt storingen op basis van de gestelde diagnose of voert modificaties of preventief onderhoud volgens opdracht uit.		X	X
		Reinigt, repareert of vervangt onderdelen, bedrading en bekabeling	X	X	X
		Controleert de veilige werking van de zonne-stroom installatie in relatie tot zijn omgeving, niet alleen gedurende de aanleg maar de gehele levenscyclus van de installatie. Denk aan verbouw, wijzigingen aan de installatie enz.	X	X	X
		Test en controleert de werking van elektrotechnische onderdelen, bedrading en bekabeling.		X	X
		Stelt installatie in bedrijf		V	V

V = Aan de VP-er voorbehouden handeling

Scope Ontwerp, installatie, beheer en onderhoud van zonnestroomsinstallaties individuele woningen en/of anders dan individuele woningen

Wet- en regelgeving: NEN 1010, NEN 3140, NPR 5310, NEN 61439 deel 1, NTA 8025, NEN-EN 50090, NPR 9090, BRL6000-01, NPR5310-712, NEN7250, NEN-EN-IEC62446, NEN-EN-IEC62548, A blad hellende- en A blad platte daken, NEN-EN IEC 62305, Bouwbesluit, Netcode, Requirements for Generators			VOP	VP	WV
	Taak	**Handeling**			
	Zorgdragen voor veiligheid	Stelt het deel van de installatie waaraan gewerkt moet worden buiten bedrijf (controleert hierbij op spanningsloosheid en weder inschakeling).		X	X
		Draagt zorg voor alle aspecten van veiligwerken op daken/hoogtes	X	X	X
		Zorgt onder alle omstandigheden voor een veilige gebruikssituatie van de installatie. (werkdruk, eisen van de klant end.)	X	X	X
		Is alert op veranderingen in, aan, bij of in de omgeving van de installatie die van invloed kunnen zijn op de veiligheid of de prestaties van de installatie		X	X
		Is alert op veiligheidsissues en/of gebreken, ook al zijn deze lang geleden ontstaan door wijzigingen in gebruik of verbouw en het melden daarvan		X	X
		Handelt vanuit het bewustzijn dat hij de professional is die de staat van de installatie in relatie tot veiligheid kan waarnemen		X	X
		Signaleert en meldt gevaarlijke situaties	X	X	X
		Werkt volgens de norm en voorschriften	X	X	X
		Zorgt voor een veilige werkomgeving voor zichzelf en omgeving	X	X	X
		Schakelt een installatie uit vanwege veiligheidsrisico's		X	X
		Uit bedrijf nemen of niet in bedrijf stellen van een installatie vanwege veiligheidsrisico's		**V**	**V**
	Rapporteren werkzaamheden	Rapporteert werkzaamheden	X	X	X
		Geeft voorlichting aan de consument over het functioneren en de veiligheid van de elektrotechnische installatie		X	X
		Verantwoordt eventuele impopulaire maatregelen naar de klant, zoals uitbedrijf nemen of niet in bedrijf stellen van een installatie vanwege veiligheid of volgens de norm aanleggen of plaatsen van de installatie of delen daarvan ook al heeft dat voor de consument visuele of ruimte technische consequenties.		X	X
	Uitvoeren van kwaliteitscontroles	Voert kwaliteitscontroles uit		X	X
		Controleert resultaten op vakinhoudelijk kwaliteit, kwaliteit van proces, voortgang en budgetbewaking			X
		Ziet toe op de documentatie van ontwerpinformatie en van project-voortgangsinformatie.			X
	Opleveren van de zonnestroominstallatie	Opleveren werkzaamheden		X	X
		Controleert de werking van het systeem op afgesproken specificaties		X	X
		Geeft gebruiksinstructies aan de klant		X	X
		Zorgen voor afvoer materialen en materieel		X	X
		Afhandelen klachten		X	X
	Zonnestroominstallatie beheren	Opstellen onderhoudsscenario's			X
		Bespreken onderhoudsscenario's			X
		Begeleiden van het testen van producten en systemen		X	X
		Begeleiden van de uitvoering van onderhoudsopdrachten		X	X
	Beroepshouding				
	Communicatief	Voorlichting en instructie geven aan de klant over het functioneren en de veiligheid van de installatie	X	X	X
		Adviseren over de technische mogelijkheden en/of optimaliseren van een installaties		X	X
		Toelichting geven over eventuele impopulaire maatregelen zoals uitbedrijf nemen of niet in bedrijf stellen van een installatie vanwege veiligheid of volgens de norm aanleggen of plaatsen van de installatie of delen daarvan ook al heeft dat voor de consument visuele of ruimte technische consequenties.		X	X
	Klantgericht	Achterhaalt de klantwens (functionaliteit, comfort)		X	X
		Vertaalt de klantwens naar technische mogelijkheden en haalbaarheid		X	X
		Brengt adviezen uit die aansluiten op de klantwens		X	X
		Biedt oplossingen in het belang van de klant zonder het belang van de organisatie te schaden		X	X
	Commercieel bewust	Weegt kostenaspect ten opzichte van technische oplossingen en klantwens en houdt daarbij ook het bedrijfsbelang in de gaten.		X	X
	Kwaliteitsbewust	Streeft naar een zo hoog mogelijke kwaliteit (technisch, operationeel, duurzaam) binnen de kaders van de opdracht	X	X	X
		Werkt nauwkeurig en zorgvuldig	X	X	X
	Veiligheidsbewust	Veiligheidsbewustzijn versus dienstverlenend; ondanks druk van de consument altijd zorgen voor een veilige gebruikssituatie ook al betekent dat voor de consument een impopulaire maatregel.	X	X	X
		Alert zijn op veranderingen in, aan, bij of in de omgeving van de installatie die van invloed kunnen zijn op de veiligheid of de prestaties van de installatie	X	X	X
		Alert op veiligheidsissues en/of gebreken, ook al zijn deze lang geleden ontstaan door wijzigingen in gebruik of verbouw en het melden daarvan	X	X	X
		Verantwoordelijkheidsbesef en bewustzijn dat hij de professional is die de staat van de installatie in relatie tot veiligheid kan waarnemen	X	X	X
	Samenwerken	Stemt plan en/of werkzaamheden af met betrokkenen (bouwteam/klant/derden)	X	X	X
		Informeert betrokkenen proactief over (technische) mogelijkheden en/of de uitvoering van werkzaamheden	X	X	X
		Betrekt experts bij de totstandkoming van een plan of advies	X	X	X

BIJLAGE 2. OUTILLAGELIJST VAKDISCIPLINE ZONNESTROOMSYSTEMEN

Het Erkend Installatiebedrijf dient de beschikking te hebben over de volgende instrumenten[1] en documenten:

Instrumenten
De installateur moet beschikken over de geschikte apparatuur waarmee de metingen in bijlage 3 en 4 kunnen worden uitgevoerd.

Documentatie

- Een exemplaar van de laatst verschenen uitgave van de Aansluitvoorwaarden van de netbeheerder in welks voorzieningsgebied de werkzaamheden worden verricht;
- Laatste versie van de NEN 1010 [3];
- De voor de installateur voor uitoefening van zijn werkzaamheden relevante bladen van de NPR 5310 [4];
- Handboek Zonne-energie; ISSO.

BIJLAGE 3. MODEL CONTROLERAPPORT VAKDISCIPLINE ZONNESTROOMSYSTEMEN TOT EN MET 3 X 25 A

(Het rapport bijlage 3 bestaat uit 3 pagina's)

Opleveringsrapport (voor installaties van maximaal 3 keer 25 Ampère)

Photovoltaïsche-installaties (pv)

Dit formulier is bedoeld als leidraad bij het opleveren en de controle van een pv-installatie. Aan de hand van de controle-items kunt u de kwaliteit van een pv-systeem beoordelen. Deze items richten zich op de visuele inspectie, metingen en beproevingen van de elektrische installatie en de bouwkundige aspecten. Op het formulier kunt u per item een oordeel geven en melding maken van een eventueel gebrek.

Objectgegevens

Naam/opdrachtgever	
Adres pv-installatie	
Postcode	Plaats
Indien geen adres kadastraal nummer(s) en/of coördinaten	
Telefoon	
Contactpersoon	
Telefoon	
E-mail	
Datum oplevering	
Type installatie	☐ Nieuw ☐ Uitbreiding
Stroomstelsel	☐ TT ☐ TN
Netspanning	

Uitgangspunten

Is er een bliksembeveiliging aanwezig?	☐ Ja ☐ Nee
Zijn alle onderdelen/componenten bereikbaar voor het uitvoeren van onderhoud?	☐ Ja ☐ Nee
Is er een noodstroomvoorziening of opslag aanwezig?	☐ Ja ☐ Nee
Is het systeem aan het net gekoppeld	☐ Ja ☐ Nee

Typologie van het systeem

Bouwvorm	☐ schuin dak ☐ Indak (BIPV) ☐ Plat dak ☐ Veldopstelling
	☐ String/centraal omvormer ☐ Optimizers met omvormers ☐ Micro-omvormers
Type panelen	
Aantal panelen	Wp vermogen per paneel
Aantal omvormers	
Totaal vermogen omvormers	kW
Totaal vermogen pv-panelen	kWp

Installatiebedrijf

Naam bedrijf	
Erkend zonPV	☐ Nee ☐ Ja, welke erkenning
Adres	
Postcode	Plaats
Telefoon	
E-mail	
Naam controleur	
Handtekening controleur	

© Techniek Nederland, juni 2020

Techniek Nederland

www.technieknederland.nl
ledenservice@techniekNederland.nl

Holland Solar

BIJLAGE 3 VERVOLG

Opleveringsrapport (voor installaties van maximaal 3 keer 25 Ampère) 2
Photovoltaïsche-installaties (pv)

Gebruikte meetinstrumenten + kalibratiedatum

Meetinstrument gebruikt		serienummer	kalibratiedatum
Installatietester DC (pv-tester)	☐ Ja,		
Installatietester AC	☐ Ja,		

Uitgangspunten controle

Voor aanleg van de installatie is gebruik gemaakt van eisen uit de geldende normen ☐ Ja ☐ Nee

Controle is uitgevoerd door middel van:

- Visuele controle en/of ☐ Ja ☐ Nee
- Meting en beproeving ☐ Ja ☐ Nee

Afwijkingen geconstateerd ☐ Ja ☐ Nee

Zo ja, welke onderdelen wijken af

Conclusie

De pv-installatie voldoet aan de gestelde eisen ☐ Ja ☐ Nee

Controlepunten

De installatie is in ieder geval op onderstaande punten gecontroleerd:

- Keuze van geleiders in verband met de hoogste toelaatbare stroom en het spanningsverlies. ☐ Ja ☐ Nee
- Kabelloop controleren vanaf pv-verdeler tot inkoppelpunt op het openbare elektriciteitsnet:
  - Kabelberekening aanwezig. ☐ Ja ☐ Nee
  - Kabeldiameter in overeenstemming met de toegepaste beveiligingstoestellen, lengte van bekabeling en toegelaten stroom ☐ Ja ☐ Nee
- Montage-/ballastberekening draagconstructie panelen aanwezig. ☐ Ja ☐ Nee
- Dakconstructie visueel controleerd t.b.v. belasting (o.a. draagkracht, conditie, bevestiging panlatten). ☐ Ja ☐ Nee
- Draagconstructie geplaatst volgens eisen fabrikant. ☐ Ja ☐ Nee
- Er is rekening gehouden met de water- en winddichte functies van het dak. ☐ Ja ☐ Nee
- Zijn er voldoende maatregelen getroffen tegen overspanning. ☐ Ja ☐ Nee
- Doorvoeren dampdicht. ☐ Ja ☐ Nee
- Bescherming tegen ongedierte/vogels als de omgeving hiervoor maatregelen vraagt. ☐ Ja ☐ Nee
- Alleen bij indaksystemen:
  - Is het systeem aangebracht conform de ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen van de fabrikant (o.a. ventilatieruimte, brandwerende onderbeplating) ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Zijn er voldoende maatregelen getroffen tegen overspanning (indien van toepassing):
  - AC traject ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
  - DC traject ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
  - Datakabels ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.

Algemeen

Het pv-systeem is ontworpen, gespecificeerd en geïnstalleerd conform gestelde eisen (NEN 1010) ☐ Ja ☐ Nee

Documentatie volledig, overeenkomstig met installatie en aanwezig (legplan, stringplan, ballastplan)? ☐ Ja ☐ Nee

BIJLAGE 3 VERVOLG

Opleveringsrapport (voor installaties van maximaal 3 keer 25 Ampère) 3
Photovoltaïsche-installaties (pv)

Meting en beproeving per omvormer (bij meerdere omvormers dit blad kopiëren)

Weersituatie tijdens metingen	☐ Bewolkt ☐ half bewolkt ☐ zonnig					
Temperatuur	☐ C⁰					
Metingen DC zijde						
String	Stringreferentie	String 1	String 2	String 3	String 4	String 5
	Ingang nr (Mpp-Ingang)					
	Aantal Panelen					
	Wp vermogen					
PV-String (Array) parameters (volgens specificatie STC)	Voc (V)					
	Isc (A)					
Stringbekabeling	Plus en min (mm²)					
	Aarde kabel (mm²)					
Weerstand potentiaal vereffening PV-constructie/aarde (meten tussen de aardrail en de constructie)	R pe (Ω)					
Isolatieweerstand R iso	Testspanning					
	Plus – aarde (MΩ)					
	Min – aarde (MΩ)					
Stringmeting open klem	Voc (V)					
	Isc (A)					
Stringmeting in bedrijf	Vmpp (V)					
	Impp (A)					
DC-last-scheider(s) aanwezig in omvormer	☐ Ja ☐ Nee					
Indien Nee	Nominale stroom (A)					
	Nominale spanning (V)					
Omvormer	Merk en model					
	Serienummer					

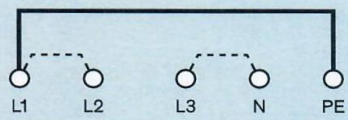
Metingen AC-zijde

Circuitimpedantie	Zcircuit (Ω)	Ik (A)
L1 - L2		
L3 – N		
L1 - PE		

Spanning	Un (V)
L1 - L2	
L3 – N	
L1 - PE	

Isolatieweerstand	Riso (MΩ)
L1 - L2	
L1 – L3	
L2 - L3	
L1 – N	
L2 – N	
L3 – N	
L1 – PE	
L2 – PE	
L3 – PE	

Verplichte metingen volgens onderstaand schema



Type beveiliging	Karakeristiek	Waarde
☐ Installatieautomaat		
☐ Aardlekautomaat		
☐ Schroefpatroon		

Meting aardlekschakelaar

type	mA	ms	Testknop
			☐ Goed ☐ Fout

Bevindingen overige installatiedelen

Controleer door visuele controle of de overige installatiedelen voldoen aan de daarvoor gestelde eisen.

Afwijkingen geconstateerd? ☐ Ja ☐ Nee

BIJLAGE 4. MODEL CONTROLERAPPORT VAKDISCIPLINE ZONNESTROOMSYSTEMEN GROTER DAN 3 X 25 A

(Het rapport bijlage 4 bestaat uit 8 pagina's)

Opleverings- en controlerapport

Photovoltaïsche-installaties (pv)

Dit formulier is bedoeld als leidraad bij het opleveren en de controle van een pv-installatie. Aan de hand van de controle-items kunt u de kwaliteit van een pv-systeem beoordelen. Deze items richten zich op de visuele inspectie, metingen en beproevingen van de elektrische installatie en de bouwkundige aspecten. Op het formulier kunt u per item een oordeel geven en melding maken van een eventueel gebrek.

Objectgegevens

Naam	
Adres	
Postcode	Plaats
Indien geen adres kadastraal nummer(s) en/of coördinaten	
Telefoon	
Contactpersoon/installatieverantwoordelijke	
Telefoon	
Bouwjaar pv-installatie	
Type installatie	☐ Nieuw ☐ Bestaand ☐ Uitbreiding
Stroomstelsel	☐ TT ☐ TN ☐ Overig
Netspanning	

Uitgangspunten

Uitwendige invloeden:	
• IP-waarden binnen stof/water	IP /
• IP-waarden buiten stof/water	IP /
Onderlinge beïnvloeding van toepassing?	☐ Ja ☐ Nee
Zo ja, beschrijf deze	
Is er een bliksembeveiliging aanwezig?	☐ Ja ☐ Nee
Zijn alle onderdelen/componenten bereikbaar voor het uitvoeren van onderhoud?	☐ Ja ☐ Nee
Is er een noodstroomvoorziening of opslag aanwezig?	☐ Ja ☐ Nee
Is het systeem aan het net gekoppeld	☐ Ja ☐ Nee

Typologie van het systeem

Bouwvorm	☐ schuin dak ☐ Indak (BIPV) ☐ Plat dak ☐ Veldopstelling
Type panelen	
Aantal panelen	Wp vermogen per paneel*

** voorkeur heeft om flashlijst van de panelen mee te leveren*

☐ String/centraal omvormer
☐ Optimizers met omvormers
☐ Micro-omvormers

Aantal panelen	
Aantal omvormers	
Totaal vermogen omvormers	kW
Totaal vermogen pv-panelen	kWp

© Techniek Nederland, juni 2020

Techniek Nederland

www.techniekNederland.nl
ledenservice@techniekNederland.nl

Holland Solar

BIJLAGE 4 VERVOLG

Opleverings- en controlerapport
Photovoltaïsche-installaties (pv) 2

Oplevering

Installatieverantwoordelijke/opdrachtgever	
Project- of documentnummer*	
Datum rapport	
Datum controle	
Is er een inspectieplan	☐ Ja ☐ Nee
Inspectiefrequentie	

** Dit nummer overnemen op de bijlage.*

Contactgegevens opdrachtgever

Naam	
Adres	
Postcode	Plaats
Telefoon	
Contactpersoon	
Telefoon	
E-mail	

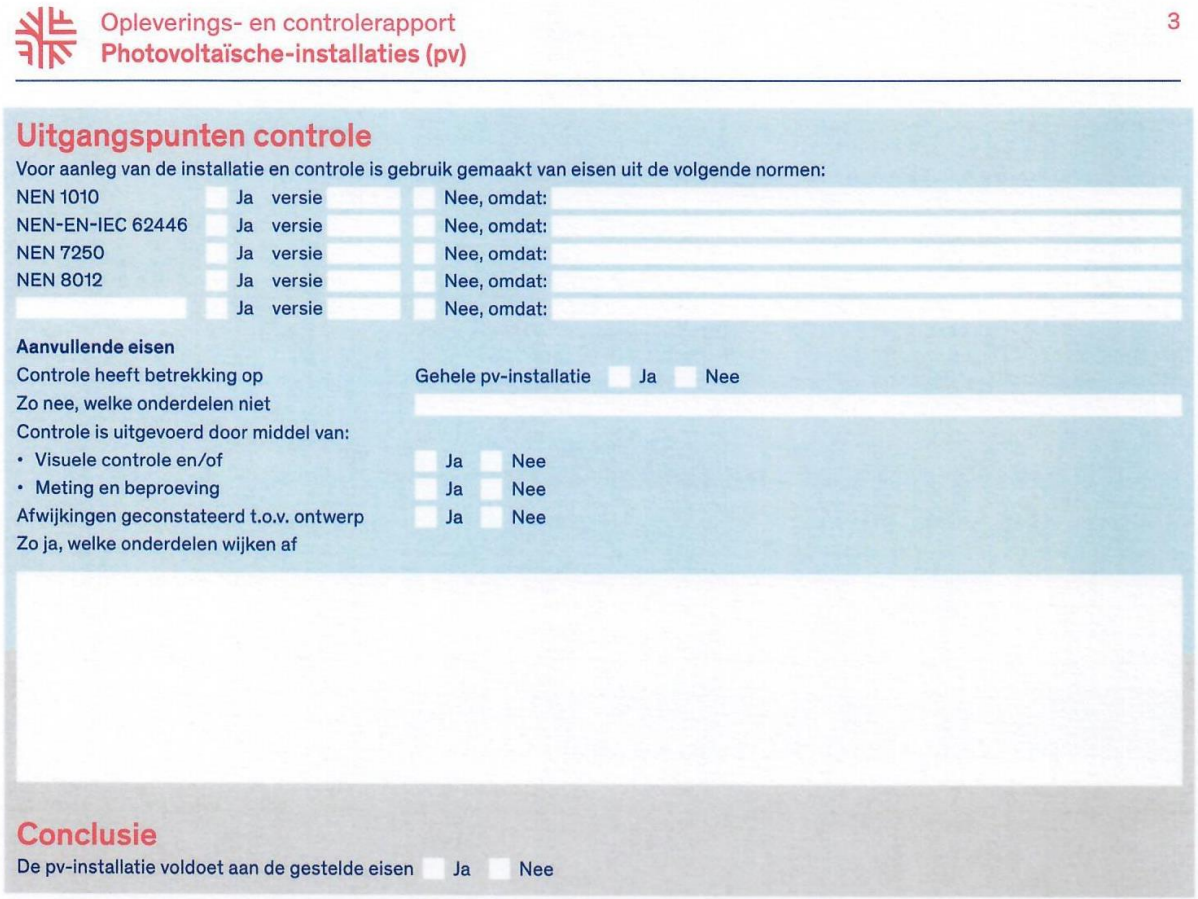
Installatiebedrijf

Naam bedrijf	
Erkend zonPV	☐ Nee ☐ Ja, welke erkenning
Adres	
Postcode	Plaats
Telefoon	
E-mail	
Naam controleur	
Telefoon	
E-mail	
Handtekening controleur	

Gebruikte meetinstrumenten + kalibratiedatum

Meetinstrument gebruikt		serienummer	kalibratiedatum
Installatietester DC (pv-tester)	☐ Ja,		
Installatietester AC	☐ Ja,		
Stroomtang	☐ Ja,		
Instralingsmeter	☐ Ja,		
Temperatuurprobe	☐ Ja,		
Thermografische camera	☐ Ja,		

BIJLAGE 4 VERVOLG



Opleverings- en controlerapport
Photovoltaïsche-installaties (pv) 3

Uitgangspunten controle

Voor aanleg van de installatie en controle is gebruik gemaakt van eisen uit de volgende normen:

NEN 1010	☐ Ja	versie		☐ Nee, omdat:	
NEN-EN-IEC 62446	☐ Ja	versie		☐ Nee, omdat:	
NEN 7250	☐ Ja	versie		☐ Nee, omdat:	
NEN 8012	☐ Ja	versie		☐ Nee, omdat:	
	☐ Ja	versie		☐ Nee, omdat:	

Aanvullende eisen

Controle heeft betrekking op — Gehele pv-installatie ☐ Ja ☐ Nee

Zo nee, welke onderdelen niet

Controle is uitgevoerd door middel van:

- Visuele controle en/of ☐ Ja ☐ Nee
- Meting en beproeving ☐ Ja ☐ Nee

Afwijkingen geconstateerd t.o.v. ontwerp ☐ Ja ☐ Nee

Zo ja, welke onderdelen wijken af

Conclusie

De pv-installatie voldoet aan de gestelde eisen ☐ Ja ☐ Nee

BIJLAGE 4 VERVOLG

Opleverings- en controlerapport
Photovoltaïsche-installaties (pv)

4

Controlepunten

Visuele controle (op basis van NEN 1010: 2015)

Controleer of onderstaande onderwerpen die van toepassing zijn voldoen aan de daarvoor gestelde eisen.	Voldoet	
• Gekozen methode voor bescherming tegen elektrische schok (zie hoofdstuk 41).	☐ Ja	☐ Nee
• Aanwezigheid van brandwerende afschermingen en andere voorzorgsmaatregelen tegen brandverspreiding (zie hoofdstuk 42, rubrieken 420 t/m 422 en hoofdstuk 52, rubriek 27) en NPR 5310 rubriek 5.2.2.	☐ Ja	☐ Nee
• Is de bescherming tegen thermische en mechanische invloeden goed uitgevoerd (voldoende ventilatie) (zie hoofdstuk 42, rubrieken 420 t/m 422 en hoofdstuk 52, rubriek 527).	☐ Ja	☐ Nee
• Is de gehele DC bekabeling plus en min gescheiden aangelegd (zie hoofdstuk 42, rubrieken 420 t/m 422 en hoofdstuk 52, rubriek 527).	☐ Ja	☐ Nee
• Keuze van geleiders in verband met de hoogste toelaatbare stroom en het spanningsverlies (zie hoofdstuk 43 en de rubrieken 523 en 525).	☐ Ja	☐ Nee
• Keuze en instelling van beveiligings- en bewakingstoestellen (zie hoofdstuk 53).	☐ Ja	☐ Nee
• Aanwezigheid van geschikte scheiders en schakelaars op de juiste plaatsen (zie rubriek 536).	☐ Ja	☐ Nee
• Bij plaatsing van de groepen van de PV installatie in een bestaande verdeelinstallatie kan er sprake zijn van een dubbele invoeding (vanuit net- en PV-zijde). Is daar rekening mee gehouden m.b.t. capaciteit van de verdeler?	☐ Ja	☐ Nee
• Keuze van het elektrisch materieel en de juiste beschermingsmaatregelen met betrekking tot de uitwendige invloeden (zie rubriek 422, 512.2 en rubriek 522).	☐ Ja	☐ Nee
• Juiste aanduiding van nul- en beschermingsleidingen (zie 514.3).	☐ Ja	☐ Nee
• Verbinding van enkelpolige schakelaars met de faseleidingen (zie rubriek 536).	☐ Ja	☐ Nee
• Aanwezigheid van schema's en tekeningen, waarschuwingsborden of andere vergelijkbare informatie (zie 514.5).	☐ Ja	☐ Nee
• Aanduiding van stroomketens, beveiligingstoestellen tegen overstroom, schakelaars, aansluitklemmen en dergelijke (zie rubriek 514).	☐ Ja	☐ Nee
• Deugdelijkheid van de aansluitingen van geleiders (zie rubriek 526).	☐ Ja	☐ Nee
• Aanwezigheid en geschiktheid van beschermingsleidingen, met inbegrip van basis- en aanvullende vereffeningsleidingen (zie hoofdstuk 54).	☐ Ja	☐ Nee
• Toegankelijkheid voor bediening, identificatie en onderhoud (zie de rubrieken 513 en 514).	☐ Ja	☐ Nee
• Zijn er factoren aanwezig die speciale aandacht vereisen voor de plaatsing van omvormers? (b.v. agressieve dampen, agrarische toepassingen, enz.) (zie de rubrieken 705, 712 en 754).	☐ Ja	☐ Nee
• Kabelloop controleren vanaf pv-verdeler tot inkoppelpunt op het openbare elektriciteitsnet:		
- Kabelberekening aanwezig.	☐ Ja	☐ Nee
- Kabeldiameter in overeenstemming met de toegepaste beveiligingstoestellen, lengte van bekabeling en toegelaten stroom (Bijlage 52B).	☐ Ja	☐ Nee
- Beveiligingstoestel passend bij de toegepast bekabeling (diameter en lengte). (Bep. 433.1).	☐ Ja	☐ Nee
- Beveiligingstoestellen selectief ten opzichte van elkaar. (Bep. 535.1).	☐ Ja	☐ Nee

Aanvullende controlepunten

• Calculatie belasting dakconstructie aanwezig.	☐ Ja	☐ Nee
• Draagconstructie geplaatst volgens eisen fabrikant.	☐ Ja	☐ Nee
• Montage-/ballastberekening draagconstructie panelen aanwezig.	☐ Ja	☐ Nee
• Er is rekening gehouden met de water- en winddichte functies van het dak.	☐ Ja	☐ Nee
• Doorvoeren dampdicht.	☐ Ja	☐ Nee
• Haken op deugdelijke wijze gemonteerd.	☐ Ja	☐ Nee
• Dakconstructie visueel gecontroleerd t.a.v. belasting (o.a. draagkracht/ conditie/ bevestiging panlatten).	☐ Ja	☐ Nee
• Alleen bij indaksystemen: Is het systeem aangebracht conform de ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen van de fabrikant (o.a. ventilatieruimte, brandwerende onderbeplating).	☐ Ja	☐ Nee
• Bescherming tegen ongedierte/vogels als de omgeving hiervoor maatregelen vraagt.	☐ Ja	☐ Nee
• Zijn er voldoende maatregelen getroffen tegen overspanning (indien van toepassing):		
- AC traject	☐ Ja	☐ Nee ☐ N.v.t.
- DC traject	☐ Ja	☐ Nee ☐ N.v.t.
- Datakabels	☐ Ja	☐ Nee ☐ N.v.t.

Algemeen

Het pv-systeem is ontworpen, gespecificeerd en geïnstalleerd conform gestelde eisen	☐ Ja	☐ Nee
Documentatie volledig, overeenkomstig met installatie en aanwezig?	☐ Ja	☐ Nee

BIJLAGE 4 VERVOLG

Opleverings- en controlerapport
Photovoltaïsche-installaties (pv)

5

Bevindingen documentatie

Onderdeel	Inhoud	Voldoet
Aangeleverde documentatie DC-zijde:	Legplan	☐ Ja ☐ Nee
	Stringplan	☐ Ja ☐ Nee
	Ballastplan	☐ Ja ☐ Nee
	Constructieberekening	☐ Ja ☐ Nee
	Handleidingen en/of dataspecificaties van:	
	- panelen	☐ Ja ☐ Nee
	- omvormer	☐ Ja ☐ Nee
	- kabels	☐ Ja ☐ Nee
	- connectoren	☐ Ja ☐ Nee
	- overige componenten	☐ Ja ☐ Nee
Aangeleverde documentatie AC-zijde:	Documentatie conform NEN 1010:2015+C1:2016 aangeleverd (zie 514.5)	☐ Ja ☐ Nee

Installatiedelen

Voldoen onderstaande installatiedelen aan gestelde eisen (bijv. CE-certificering, bewijsstukken toevoegen als bijlage)?

- Panelen ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- DC-tracé (DC-kabels incl. montagemateriaal) ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Omvormers ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Stringboxen ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Aarding/vereffening ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Bliksembeveiliging ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- AC-tracé ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Verdeelinrichtingen ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Labels en indentificatie ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Monitoringsysteem ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.

Meting en beproeving

Controleer of onderstaande metingen en beproevingen die van toepassing zijn voldoen aan de daarvoor gestelde eisen.

Controlepunten meting en beproeving

- Het ononderbroken zijn van geleiders (zie 61.3.2). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Isolatieweerstand van de elektrische installatie (zie 61.3.3). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Bescherming door scheiding van stroomketens bij toepassing van SELV-ketens, PELV-ketens of elektrische scheiding (zie 61.3.4). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Automatische uitschakeling van de voeding (zie 61.3.6). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Aanvullende bescherming (zie 61.3.7). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Bepaling van de polariteit (zie 61.3.8). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Controle op de fasevolgorde (zie 61.3.9). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Functionele en operationele beproevingen (zie 61.3.10). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.
- Spanningsverlies (zie 61.3.11). ☐ Ja ☐ Nee ☐ N.v.t.

Bevindingen overige installatiedelen

Controleer door visuele controle of de overige installatiedelen voldoen aan de daarvoor gestelde eisen.

Afwijkingen geconstateerd? ☐ Ja ☐ Nee

Bijlagen

Bij dit formulier de volgende bijlagen toevoegen:

Bijlage 1: Meetstaat DC zijde, mag deels uitdraai (pdf) van pv-tester worden gebruikt.

Bijlage 2: Bevindingen verdeelinrichting

Bijlage 3: Meetstaat AC zijde

Bijlage x: eventuele foto's

BIJLAGE 4 VERVOLG

Bijlage 1: Meetstaat DC-zijde (per omvormer)

Dit model PV-metingen-rapport is gebaseerd op bijlage C van NEN-EN-IEC 62446-1:2016.													
Behorende bij PV-opleverings- en controlerapport nr.													
		Eerste Bijzondere Inspectie of	☐										
		Periodieke inspectie	☐										
		Instraling tijdens meting op paneelvlak	kW/m2										
		Paneel-/ Cel- temp. tijdens meting	gr C.										
Geïnspecteerde groepen of installatiedelen / omvormer nummer													
String	Stringreferentie	String 1	String 2	String 3	String 4	String 5	String 6	String 7	String 8	String 9	String 10	String 11	String 12
	Ingang nr (Mpp-Ingang)												
	Aantal Panelen												
	Wp vermogen/ string												
PV-String (Array)parameters (invullen volgens specificatie datablad, STC)	Voc (in V)												
	Isc(in A)												
String-overstroom-beveiliging (indien toegepast, vanaf 3 strings of méér, op één Mpp-ingang)	Merk / Type												
	Afgezekerde stroomwaarde (A)												
	Nominale spanning (VDC)												
String DC OverSpanningsBeveiliging (OSB / SPD)	Merk / Type												
	Plus en min (mm2)												
	Aarde (mm2)												
Stringbekabeling	Type												
	Plus en min (mm2)												
	Aarde kabel (mm2)												
Weerstand potentiaalvereffening PV-structuur/aarde (meten tussen Aardrail en PV-constructie)	R pe (Ω)												
Isolatieweerstand *R iso*	Testspanning												
	Plus – Aarde (MΩ)												
	Min – Aarde (MΩ)												
Stringmeting open klem	Voc (V)												
	Isc (A)												
Stringmeting in bedrijf	Vmpp (V)												
	Impp (A)												
IV-Curve metingen (optioneel)	aangeven of OK; metingen of grafiek apart bijvoegen												
DC-last-scheider, meestal geintegeerd in omvormer	Nominale stroom (A)												
	Nominale spanning (V)												
	Locatie												
	Functionele beproeving												
Omvormer	Merk en model												
	Serienummer												
	Firmware versie (Optioneel in te vullen)												
	Nominaal vermogen in kVA												
	Functionele beproeving "Anti-Island" functie												

Opmerkingen:	

© Techniek Nederland 2020

BIJLAGE 4 VERVOLG

Techniek Nederland
Bredewater 20
2715 CA Zoetermeer
Postbus 188 2700 AD Zoetermeer
T 079 325 06 50
E info@technieknederland.nl
W technieknederland.nl
Holland Solar

Bijlage 2 Bevindingen verdeelinrichtingen

Controleer door visuele controle, metingen en beproevingen of de verdeelinrichting(en) voldoen aan de daarvoor gestelde ei

Behorende bij pv-opleverings- en controlerappor		
Verdeelinrichting		
Voorbeveiliging		A
Hoofdschakelaar		A
Metingen uitgevoerd	Ja/Nee	
Meetstaat toegevoegd	Ja/Nee	

Nummer	**Groep en omschrijving**	**Geconstateerde afwijking***
1		
2		
3		
4		
5		

* Voeg eventueel een foto toe als extra bijlage bij dit formulier.

© Techniek Nederland 2020

BIJLAGE 4 VEROLG

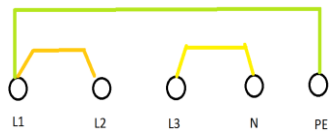
Techniek Nederland — Holland Solar

Bijlage 3: Metingen AC-zijde

PV-array-testrapport (AC-zijde metingen en beproeving)												
					Eerste Inspectie							
					Periodieke inspectie							
Behorend bij PV-opleverings-					Referentie / projectnr.							
/ controle rapport nr.:					Datum							
Geïnspecteerde verdeler:					Installateur / inspecteur							
Foto:					Groepenverklaring aanwezig:							
Foto IR:					Tekeningnummer:						Datum:	
					Overspanningsbeveiliging aanwezig:						Type:	
					Kabelbaan vereffend:							

METINGEN										
Circuitimpedantie			**Spanning**		**Isolatieweerstand**		**Frequentie**		**Stroom**	
	Zcircuit (Ω)	Ik (A)		Un (V)		Riso (MΩ)		f (Hz)		I (A)
L1-L2			L1-L2		L1-L2		L1-N		L1	
L1-L3			L1-L3		L1-L3		L2-N		L2	
L2-L3			L2-L3		L2-L3		L3-N		L3	
L1-N			L1-N		L1-N				N	
L2-N			L2-N		L2-N				PE	
L3-N			L3-N		L3-N					
L1-PE			L1-PE		L1-PE					
L2-PE			L2-PE		L2-PE					
L3-PE			L3-PE		L3-PE					

Verplichte meting volgens onderstaand schema:



Meting Aardlekschakelaar			
codering	mA	ms	Testknop

© Techniek Nederland 2020