



Regulatory
Authority
of Curaçao

Policy &
Market Regulation

ENERGY

BELEIDSNOTA

Kleinschalige duurzame elektriciteitsvoorziening

SEPTEMBER 2025

rac.cw



Kleinschalige duurzame elektriciteitsvoorziening

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
• 1.1. Beleidsachtergrond	4
• 1.2. De twee hoofddoelstellingen van het regime	4
• 1.3. Beleidsuitgangspunten en juridisch kader	5
• 1.4. Belangrijke definities	6
2. De stand van zaken	8
• 2.1. Het huidige percentage duurzame energieproductie	9
• 2.2. De operationele stand van zaken	11
3. Het aansluitbeleid voor inrichtingen voor niet-bedrijfsmatige duurzame opwekking	13
• 3.1. Inleiding	13
• 3.2. Aansluitingsvoorwaarden	13
• 3.3. Aanvraag van een verklaring van geen bezwaar bij de toezichthouder	14
• 3.4. Aanvraag van een netaansluiting bij het netwerkbedrijf	14
4. Belangrijke criteria voor niet-bedrijfsmatige duurzame opwekking	16
• 4.1. Duurzame elektriciteitsproductie	16
• 4.2. Niet-bedrijfsmatige elektriciteitsproductie	16
• 4.3. Netwerkdiensten en mogelijkheid tot teruglevering van duurzame elektriciteit	20
5. Veiligheids- en kwaliteitseisen ten aanzien van de installatie	21
• 5.1. Inleiding	21
• 5.2. Basiscomponenten zonne-energie installaties	21
• 5.3. Standaarden voor zonnepanelen	23
• 5.4. Standaarden voor PV-kabels	24
• 5.5. Standaarden voor PV-connectoren	25
• 5.6. Standaarden voor omvormers	26



• 5.7. Standaarden voor batterijen	27
6. Technische voorwaarden voor koppeling aan het distributienetwerk	30
• 6.1. Historie en ontwikkelingen	30
• 6.2. Gevolgen voor de te hanteren normen in Curaçao	32
• 6.3. De parameters voor Curaçao	32
• 6.4. Omvormers zonder EN 50549-1 en VDE AR-N 4105 certificaat	33
• 6.5. Externe netbewakingsunit	34
• 6.6. Uitzonderingen	34
7. Overzicht standaarden en toepassing	36
8. Aanmelding, keuring en ingebruikname van een PV-installatie	39
• 8.1. Verantwoordelijkheid voor keuze van een systeem en PV-installateur	39
• 8.2. Aanmelding bij de toezichthouder	40
• 8.3. Installeren van de PV-installatie	41
• 8.4. Keuring van de PV-installatie	41
• 8.5. Aansluiting op het transport- en distributienetwerk	42
• 8.6. Gecertificeerde PV-installateurs	43
• 8.7. Bouw- en milieuvergunning	44
Bijlage A Installatievoorschriften	45
• A. Certificering en documentatie	45
• B. Installatie-eisen PV-installatie	47
• C. Installatie-eisen netaansluiting	49



1. Inleiding

1.1. Beleidsachtergrond

Op 7 november 2011 is de eerste beleidsnota kleinschalige duurzame stroomvoorziening middels een besluit van de Raad van Ministers tot stand gekomen, met als achtergrond de toenmalige Beleidsnota Regulering Elektriciteitsvoorziening Curaçao 2011-2015, vastgesteld op 16 februari 2011. Voor het eerst werd het voor particulieren en bedrijven toegestaan om onder voorwaarden duurzame elektriciteit op te wekken voor eigen gebruik met behoud van een netaansluiting.

Op 9 februari 2018 is een nieuw energiebeleid tot stand gekomen, de “National Energy Policy for Curaçao, Building a Sustainable Future”. Dit beleid stelt doelen voor een langere termijn gericht op het sterk verduurzamen van de energievoorziening waaronder de productie van elektriciteit. Hierbij wordt onder andere een rol weggelegd voor bovengenoemde kleinschalige duurzame productie, op grond waarvan de beleidsnota kleinschalige duurzame stroomvoorziening ten tijde van de totstandkoming van het nieuwe energiebeleid in ongewijzigde vorm is gehandhaafd.

Gegeven het feit dat de beleidsnota kleinschalige duurzame stroomvoorziening meer dan 10 jaar geleden tot stand is gekomen is het tijd om deze te herzien op basis van voornoemd energiebeleid, de huidige stand van zaken met betrekking tot kleinschalige duurzame energie, evenals de internationale ontwikkelingen sindsdien.

1.2. De twee hoofddoelstellingen van het regime

De voordelen van duurzame energie (i.c. schonere energie voor het milieu, gebruik van energiebronnen als zon en wind die lokaal in overvloed beschikbaar zijn en vervanging van schaarser en dus duurder worden van fossiele brandstoffen) spreken voor zich. Voorts is de rol van de private sector in kleinschalige toepassingen van duurzame energie groeiende. Dit zijn de belangrijkste aanleidingen geweest om in het kader van het beleid betreffende de regulering van de energievoorziening op Curaçao te zoeken naar wegen om de opwekking van duurzame energie (verder) te stimuleren. Dit was de eerste doelstelling van het regime bij introductie in 2011 en blijft de eerste doelstelling voor de komende periode.

Om wildgroei en onveilige toepassingen te voorkomen moet de stimulering van duurzame energie echter wel gepaard gaan met de nodige regulering van overheidswege, vooral als het gaat om aansluiting van kleinschalige zonne-energie installaties voor duurzame energie op het openbare transport- en distributienetwerk. Naast beleidsformulering om de toepassing van duurzame energie te stimuleren moet ook worden verzekerd dat de realisatie van de langere termijn doelstellingen van het energiebeleid, waaronder het ontstaan van een robuuster



systeem voor de elektriciteitsvoorziening, blijvend gewaarborgd wordt. Dit was en blijft de tweede doelstelling.

1.3. Beleidsuitgangspunten en juridisch kader

Wanneer er sprake is van het opwekken van stroom met als doel deze aan derden te leveren is ingevolge artikel 1, eerste lid, van de Landsverordening elektriciteitsconcessies (P.B. 1963, no. 64) een (opdracht, vergunning of) concessie vereist van de regering. In beginsel is voor de opwekking van stroom voor eigen gebruik c.q. het bouwen, aanleggen of gebruiken van geleidingen die over privé gronden lopen geen concessie vereist.

Het bovenstaande wordt wel anders, wanneer er sprake is van een producent van eigen stroom die elektriciteit gaat leveren aan het net. Dan kan er in beginsel sprake zijn van opwekking met als doel deze aan derden te leveren. Dat zal het geval zijn indien er sprake is van een substantiële (terug)levering aan het net omdat de opwekking de eigen elektriciteitsbehoefte structureel overschrijdt, ook al geschiedt de productie uitsluitend op privé gronden. In dat geval is een concessie vereist, omdat aangenomen wordt dat er sprake is van het opwekken van elektriciteit met het doel deze aan derden te leveren.

Daarentegen komt kleinschalige elektriciteitsproductie voor eigen gebruik feitelijk neer op het voor niet-bedrijfsmatige doeleinden opwekken van een (kleine) hoeveelheid energie die voorziet in de eigen elektriciteitsbehoefte. Dit kan een opwekking van elektriciteit zijn voor het eigen beroep of bedrijf, het eigen huishouden of een zogenaamde “besloten kring” zonder dat daarbij gebruik wordt gemaakt van leidingen die over openbare gronden lopen.

Ingevolge artikel 1, eerste lid, van de Landsverordening elektriciteitsconcessies is derhalve voor het opwekken van elektriciteit voor niet-bedrijfsmatige doeleinden (i.c. strikt voor privé gebruik), ongeacht de hoeveelheid, geen concessie vereist. Wanneer een bepaald deel van de geproduceerde stroom aan het net wordt (terug-)geleverd is er nog steeds geen sprake van een concessieplicht, zolang het primaire doel productie voor eigen gebruik is en geen levering aan derden betreft.

Wanneer de eindgebruiker met een zonne-energie installatie is aangesloten op het transport- en distributienet van het netwerkbedrijf, dan zijn de voor de daaraan verbonden netwerkdiensten zogenaamde teruglevertarieven van toepassing. De teruglevertarieven (de zogenaamde “*feed-in tariffs*”) vormen een onderdeel van de door de Minister goedgekeurde tariefriichtlijn kleinschalige duurzame stroomvoorziening en worden in deze beleidsnota niet verder geadresseerd.



In artikel 26 van de distributieconcessie¹ is voorts bepaald dat het netwerkbedrijf gehouden is een koppeling van een inrichting voor niet-bedrijfsmatige opwekking van elektriciteit aan het transport- en distributienetwerk te bieden, indien:

- a) de inrichting voldoet aan de geldende technische voorschriften;
- b) de inrichting duurzame energie opwekt;
- c) de inrichting een substantiële hoeveelheid van duurzame energie aan de concessiehouder (i.c. het netwerkbedrijf) kan terugleveren, en
- d) de inrichting volledig voldoet aan de door de Minister goedgekeurde aansluitvoorwaarden en overige voorschriften met betrekking tot teruglevering.

Hoewel voor de niet-bedrijfsmatige elektriciteitsproductie geen concessie nodig is, vereist de aansluiting op het openbare transport- en distributienet voor deze inrichtingen om de hiervoor genoemde redenen wel een toelatingssysteem en naleving van de aansluitvoorwaarden en overige voorschriften, welke nader zijn uitgewerkt in deze beleidsnota.

1.4. Belangrijke definities

In deze nota hebben de hierna genoemde begrippen de daarachter gegeven definitie:

a	de aanvrager	de particuliere of zakelijke of industriële eindgebruiker die een aansluiting van zijn inrichting voor niet-bedrijfsmatige opwekking van duurzame elektriciteit (waaronder een zonne-energie installatie) wenst op het openbaar transport- en distributienet;
b	de Minister	de minister belast met energie-aangelegenheden;
c	de toezichthouder	Bureau Telecommunicatie en Post, thans genaamd de Regulatory Authority of Curaçao (afgekort: RAC);
d	het netwerk- of distributiebedrijf	Integrated Utility Holding N.V. en een door haar aan te wijzen dochtermaatschappij (Aqualectra);
e	kilowatt piek	een eenheid die wordt gebruikt om het maximale vermogen aan te duiden dat een zonne-energiesysteem onder ideale omstandigheden kan produceren (afgekort: kWp);
f	kilowatt uur	een eenheid van energie die wordt gebruikt om het elektriciteitsverbruik of de opgewekte energie te meten (afgekort: kWh).

¹ Landsbesluit d.d. 30 juli 2012, no 12/3807



g	megawatt	een eenheid van vermogen die gelijk is aan 1 miljoen watt (afgekort: MW);
h	photovoltaic/fotovoltaïsch	technologie die zonlicht omzet in elektriciteit (voltaïsch) met behulp van zonnepanelen (afgekort: PV);
i	verklaring van geen bezwaar	een verklaring die wordt verstrekt door de toezichthouder (afgekort: VvGB).



2. De stand van zaken

In het vigerende energiebeleid is de doelstelling opgenomen om in het jaar 2035 minimaal 50% van de energiebehoefte in te vullen met lokaal beschikbare duurzame energie, lees wind, zon en waste-to-energy. De wijze waarop dit ingevuld dient te worden is niet in detail in het energiebeleid weergegeven. De volgende punten worden evenwel vermeld:

Wind

Aangegeven wordt dat het uitgangspunt is om te komen tot 65 MW aan wind energie in 2025 door de introductie van een vierde windpark. Inmiddels is gedurende het vierde kwartaal van 2024 een vierde windpark te Koraal Tabak met een capaciteit van 22,5 MW in gebruik genomen. De totale capaciteit aan windenergie is daarmee toegenomen tot 69 MW, boven het aangegeven doel van 65 MW aan windenergie in 2025.

Zon

Daarnaast wordt uitgegaan van 55 MW aan geïnstalleerde capaciteit aan zonnepanelen in 2028, bestaande uit de combinatie van grootschalige installaties van het energiebedrijf Aqualectra en kleinschalige installaties van particulieren en bedrijven. Aangegeven is ook dat ten tijde van de totstandkoming van het energiebeleid per 2018 er ruim 10 MWp aan kleinschalige installaties operationeel zijn en dat Aqualectra gepland heeft om 12-15 MW aan zonne-energie installaties te realiseren.

De groei aan kleinschalige duurzame installaties heeft zich de afgelopen jaren voortgezet en bedraagt momenteel ruim 18 MWp (peildatum 1 november 2024). De groei bedraagt circa 2 MW per jaar. Aangezien er behoudens de PV-installaties op scholen ter grootte van 2-2,5 MWp nog geen grootschalige zonne-energie installatie gerealiseerd is, en er “slechts” sprake is van plannen voor een 10 MW PV installatie op het RdK terrein, kan gesteld worden dat voornoemde groei naar 55 MW aan PV installaties in 2028 niet op schema loopt.

Afval

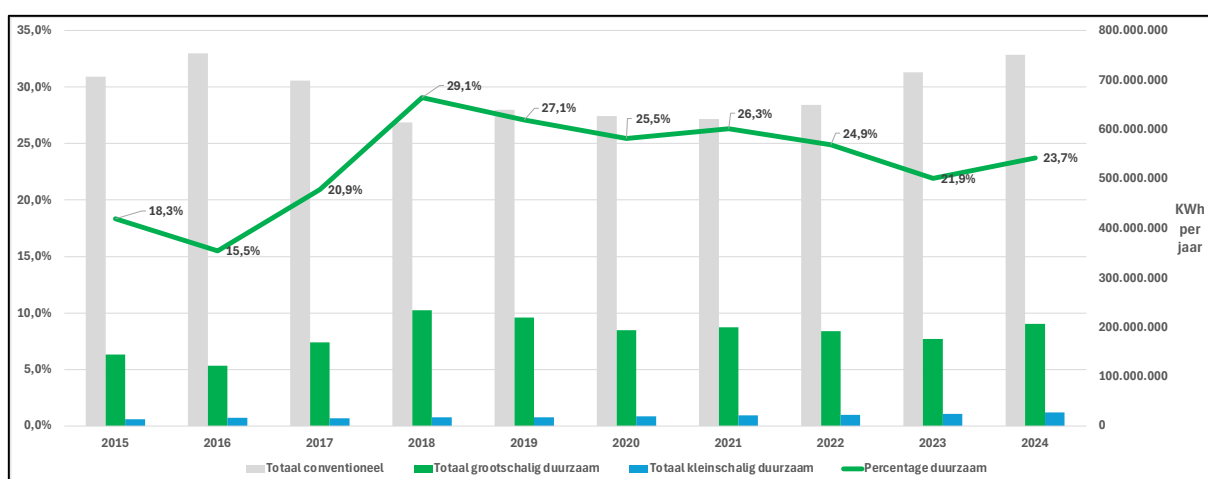
Als laatste is in het energiebeleid opgenomen om te komen tot een waste-to-energy installatie met een capaciteit van 7-15 MW.

Het kan niet worden verwacht dat de bouw van een waste-to-energy installatie op korte termijn zal worden gerealiseerd. Selikor heeft recent een uitgebreid onderzoek naar de samenstelling van de afvalstromen afgerond. Op basis van de resultaten zal allereerst een vervolgonderzoek naar de mogelijkheden tot reductie en hergebruik plaatsvinden. Daarbij wordt ook gekeken naar een mogelijkheid tot energieproductie maar het is bekend dat de kosten daarvan erg hoog zullen zijn in vergelijking met de huidige duurzame installaties.



2.1. Het huidige percentage duurzame energieproductie

Bovenstaand figuur geeft de ontwikkeling van de elektriciteitsproductie weer gedurende de periode 2015 tot en met 2024. Hierin zijn de bijdragen van respectievelijk de dieselgeneratoren (grijs), grootschalig wind (donkergroen) en kleinschalig zon PV (blauw) weergegeven. Daarnaast is het percentage duurzaam weergegeven, gedefinieerd als het percentage wind en zonne-energie ten opzichte van het totaal aan productie van elektriciteit door dieselgeneratoren, wind en zon.



Grafiek 1: weergave duurzame energieproductie 2015-2024

Opvallend is dat het percentage duurzaam jarenlang juist is afgenomen van bijna 30% in 2018 naar bijna 22% in 2023. Een nadere beschouwing leert dat dit voornamelijk komt door een afname van de output van de bestaande windparken, in combinatie met een materiële toename van de totale vraag naar elektriciteit met name na de COVID-jaren. Deze toename lijkt zich vooralsnog de komende jaren door te zetten, gedreven door een sterk groeiende toeristensector. De toenemende vraag werd tot voor kort door toename van conventionele productie opgevangen maar door de ingebruikname van het vierde windpark te Koraal Tabak is het aandeel duurzame productie weer groeiende. De cijfers reflecteren nog lang niet het volledige effect van het vierde windpark aangezien de output in 2024 van slechts enkele maanden zichtbaar is.

Er is weliswaar sprake van een structurele groei aan kleinschalige duurzame productie, echter deze draagt slechts zeer beperkt bij aan het percentage duurzaam. Op basis van data uit 2024, is de windproductie goed voor 21% van het duurzaamheidspercentage terwijl de kleinschalige PV installaties nog geen 3% bijdragen. De volledige output van het vierde windpark in 2025 zal deze verhouding nog verder opdrijven.

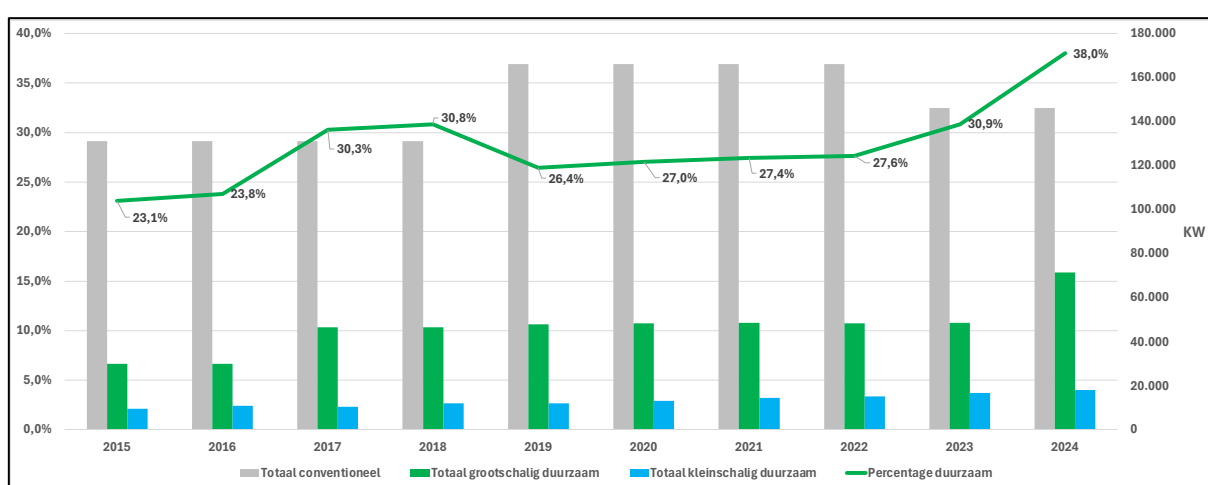
Al met al kan gesteld worden dat de structurele groei aan kleinschalige duurzame elektriciteitsproductie door particulieren en bedrijven nog zeer beperkt bijdraagt aan het



totale duurzaamheidspercentage. Om die reden is het niet aan de orde om een beperking in te stellen ten aanzien van de verdere groei aan kleinschalige duurzame productie, verdere stimulering zou juist op zijn plaats zijn. Een verdere groei aan kleinschalige duurzame PV installaties draagt namelijk bij aan weliswaar een kleine maar wel een gestage groei van het duurzaamheidspercentage en dient om die reden in ieder geval in stand te worden gehouden.

Opgesteld vermogen

Een ander belangrijk gegeven is het opgesteld vermogen van de diverse energiebronnen. In onderstaande grafiek is dit weergegeven voor zowel de conventionele energiebronnen, de grootschalige duurzame productie en de kleinschalige duurzame productie.



Grafiek 2: opgesteld vermogen energiebronnen 2015-2024

Voor de conventionele productie geldt dat de GT2 te Mundo Nobo (20 MW) sinds 2023 niet meer beschikbaar is. De BOO-centrale (20 MW) is ook niet meegerekend omdat het een reserve unit betreft in handen van een derde partij (RdK) en er in beginsel ook geen sprake meer is van beschikbaarheid voor (nood-)levering. Het totale beschikbare vermogen aan conventionele elektriciteitsproductie is daarmee circa 146 MW. Daarnaast is er circa 69 MW aan windvermogen en ruim 18 MWp aan zonne-energie installaties. Deze laatste categorie kent wel een continu pijplijn aan nieuwe installaties en neemt derhalve gestaag toe.

Het duurzaamheidspercentage op basis van het opgesteld vermogen is daarmee naar maar liefst 38% gestegen. Het aandeel kleinschalig duurzaam is bijna 8%, dit is bijna 3x zo veel als de berekening op basis van output in kWh. Dit komt uiteraard door de typische dagcurve die zonnepanelen vertonen. Het effect van het opgesteld vermogen aan zonnepanelen overdag is materieel (veelal in de buurt van de opgestelde capaciteit van ruim 18 MW). Mocht die energie namelijk (deels) niet door de eindgebruikers zelf worden gebruikt dan wordt deze “overproductie” teruggeleverd aan het net en leidt deze ook tot lagere inzet van



conventionele productie-units. Een optie om dit effect te verlagen is om te sturen op het beperken van teruglevering, in financiële en/of operationele zin.

's Avonds en 's nachts is het effect van zonnepanelen uiteraard nihil terwijl met name 's avonds de vraag naar elektriciteit toeneemt. Dit heeft inmiddels geleid tot een versterkte avondpiek vanuit de positie van Aqualectra die daarvoor units dient in te zetten die in principe de overige dagdelen niet nodig zijn. Dit leidt tot een verhoogde kostprijs (de onrendabele top) aangezien de vaste kosten slechts over een beperkt aantal geproduceerde kWh kunnen worden verdeeld.

Hoewel van het aantal installaties met opslag geen exacte cijfers over voorhanden zijn, is wel in de aanvragen voor nieuwe zonne-energie installaties zichtbaar dat in toenemende mate batterijen onderdeel uitmaken van het systeem. Het doel hiervan is om geen elektriciteit meer terug te leveren overdag maar deze op te slaan en in de avond en/of nacht zelf te gebruiken. Dit leidt tot een hoger percentage eigen gebruik en tevens tot een vermindering van de vraag naar elektriciteit op voornoemde avondpiekuren. In tegenstelling tot teruglevering is het een optie om dit effect juist te verhogen door te sturen op een toename van het gebruik van batterijen, financieel en/of operationeel.

Samengevat, heeft kleinschalig duurzame productie (voor eigen gebruik) nog maar een beperkte omvang ten opzichte van de totale productiecapaciteit van elektriciteit. Het verder stimuleren van de groei is daarmee aan de orde.

De opgestelde capaciteit van ruim 18 MWp heeft echter wel een zichtbare impact en leidt overdag tot een lager noodzakelijke conventionele productiecapaciteit en gedurende de avond juist tot een (relatief) hoger noodzakelijk vermogen aan conventionele productie tegen een hogere kostprijs door de beperkte inzet gedurende enkele uren. De stimuleren van teruglevering en stimuleren van het gebruik van batterijen kan dit kostenverhogend effect beperken.

2.2. De operationele stand van zaken

Teneinde onderhavig beleid te formuleren is een groot aantal installateurs geïnterviewd en gevraagd naar de gang van zaken met betrekking tot het huidige beleid op het punt van de regelgeving, de operationele procedures, de technische eisen, et cetera.

Een aantal belangrijke punten uit de gesprekken:

1. Er dient duidelijkheid te komen over het begrip grid-connected (in relatie tot de vaste vergoeding) omdat daar, bewust of onbewust, nog vaak een eigen uitleg aan wordt gegeven. Er is in ieder geval een brede ondersteuning voor het principe dat voor het



gebruik van het netwerk betaald moet worden waarbij sommigen de voorkeur geven aan een vaste vergoeding voor iedereen.

2. Meerdere partijen pleiten voor een snellere en goedkopere procedure voor kleine zonne-energiesystemen (1-3 kWp) voor minder draagkrachtigen zodat deze middels financiering betaalbaar kunnen worden aangeboden.
3. Tegelijkertijd wordt door meerdere installateurs de wens uitgesproken om de grens van 10 kWp te verhogen omdat er klanten zijn die meer PV-capaciteit willen plaatsen gegeven hun eigen verbruik.
4. De aanvraagformulieren voor een verklaring van geen bezwaar (hierna: VvGB) moeten veel eenvoudiger en digitalisering wordt toegejuicht. De wens bestaat om een database/lijst met toegestane omvormers te hanteren voor duidelijkheid en om overbodig papierwerk te voorkomen.
5. Er is bij de installateurs behoefte om ook te mogen werken met omvormers vanuit de (grote) Amerikaanse markt die Underwriters Laboratories (hierna: UL) gecertificeerd zijn maar geen Verein Deutsche Elektriker (hierna: VDE) keurmerk hebben.



3. Het aansluitbeleid voor inrichtingen voor niet-bedrijfsmatige duurzame opwekking

3.1. Inleiding

Deze nota geeft de uitwerking weer van het aansluitbeleid met betrekking tot *inrichtingen voor niet-bedrijfsmatige opwekking van duurzame elektriciteit*. Bedoelde inrichtingen worden als volgt gedefinieerd:

“inrichtingen die duurzame elektriciteit voor eigen gebruik of voor gebruik in besloten kring opwekken, waarbij geleidingen voor het transport van die elektriciteit geplaatst zijn op niet-openbare gronden.”

Het doel van het aansluitbeleid is het zoveel mogelijk bevorderen van de opwekking van schone- of duurzame energie. Uitgangspunt is daarom dat het netwerkbedrijf (i.c. de exclusieve concessiehouder elektriciteitsdistributie) de verplichting heeft om iedere inrichting voor niet-bedrijfsmatige *duurzame* opwekking van elektriciteit aan te sluiten op het transport- en distributienetwerk, voor zover deze aan de aansluitvoorwaarden en overige voorschriften voldoet.

De hierboven genoemde aansluiting geschiedt op grond van een aansluitingsovereenkomst met het netwerkbedrijf, die zijn basis vindt in de distributieconcessie en het in deze nota opgenomen aansluitbeleid. Het aansluitbeleid bestaat uit de aansluitvoorwaarden en de overige algemene- en technische voorschriften die in acht moeten worden genomen bij de aansluiting van genoemde inrichtingen op het transport- en distributienetwerk, waardoor het voor deze inrichtingen mogelijk wordt om zowel elektriciteit af te nemen als een tijdelijk productieoverschot aan duurzame elektriciteit aan het net (terug) te kunnen leveren.

3.2. Aansluitingsvoorwaarden

Op grond van het bovenstaande is de basisregel voor het aansluitbeleid dat inrichtingen zonder een concessie voor de productie van duurzame elektriciteit in aanmerking kunnen komen voor aansluiting aan het transport- en distributienetwerk van het netwerkbedrijf, indien de aanvrager voldoet aan de volgende eisen:

- a. in het bezit zijn van een VvGB van de toezichthouder, en
- b. het voldoen aan de geldende technische voorschriften alsmede de door de Minister goedgekeurde aansluitvoorwaarden en overige voorschriften, zoals neergelegd in deze nota.



3.3. Aanvraag van een verklaring van geen bezwaar bij de toezichthouder

Een VvGB, waaraan voorwaarden kunnen worden verbonden, wordt door de toezichthouder afgegeven indien de inrichting voldoet aan de volgende eisen:

- de opgewekte elektriciteit is afkomstig van een duurzame bron (i.c. de productie is duurzaam);
- de duurzame productie is primair voor eigen gebruik of het gebruik van een besloten kring eindgebruikers, waarbij gebruik wordt gemaakt van geleidingen die uitsluitend op privé gronden zijn geplaatst (i.c. de productie is niet-bedrijfsmatig²);
- de componenten van de installatie alsmede de installatie als geheel voldoen aantoonbaar aan de eisen die daaraan gesteld worden, zie hoofdstuk 5, 6 en bijlage A;
- het vaste voornemen bestaat een aansluit- of netkoppelingsovereenkomst met het netwerkbedrijf aan te gaan voor de koppeling van de zonne-energie installatie aan het transport- en distributienet, waarin de technische (w.o. keuring en periodieke herkeuring), procedurele, juridische en financiële voorwaarden zijn vastgelegd voor een netkoppeling met de mogelijkheid tot teruglevering.

3.4. Aanvraag van een netaansluiting bij het netwerkbedrijf

De aanvrager wordt, tenzij op goede gronden afgewezen, door het netwerkbedrijf aan het transport- en distributienetwerk aangesloten indien:

- de aanvrager in het bezit is van een VvGB als hiervoor bedoeld, die niet ouder is dan zes maanden;
- de aanvrager in het bezit is van een keuringsbewijs van de Uitvoeringsorganisatie Openbare Werken (hierna: UOOW), onderdeel van het Ministerie van Verkeer, Vervoer en Ruimtelijke Planning, waaruit blijkt dat de zonne-energie installatie voldoet aan de installatievoorschriften die van toepassing zijn op huis- of bedrijfsinstallaties;
- de maximale hoeveelheid aansluitingen van zonne-energie installaties in het betreffende leveringsgebied nog niet is bereikt³;

² Inrichtingen voor bedrijfsmatige opwekking van elektriciteit met het oog op levering aan derden zijn concessieplichtig.

³ In principe kan er alleen sprake zijn van een tijdelijke transportbeperking, in welk geval het netwerkbedrijf het netwerk op een redelijke termijn geschikt moet maken om de beoogde netkoppeling te faciliteren.



- de zonne-energie installatie van de aanvrager voldoet aan de regels met betrekking tot de netkoppeling (i.c. de geldende technische voorschriften alsmede de door de Minister goedgekeurde aansluitvoorwaarden en overige voorschriften, zoals neergelegd in deze nota); en
- een aansluit- of netkoppelingsovereenkomst met het netwerkbedrijf wordt aangegaan voor de koppeling van de zonne-energie installatie aan het transport- en distributienet, waarin de technische (w.o. keuring en periodieke herkeuring), procedurele, juridische en financiële voorwaarden zijn vastgelegd voor een netkoppeling met de mogelijkheid tot teruglevering.



4. Belangrijke criteria voor niet-bedrijfsmatige duurzame opwekking

4.1. Duurzame elektriciteitsproductie

De methode van opwekking van elektriciteit is in principe beperkt tot fotovoltaïsche zonnepanelen. Hoewel ook kleinschalige windenergie tot de mogelijkheden behoort, wordt deze optie niet verder behandeld door het ontbreken van enige aanvraag de afgelopen jaren. Mocht een eindgebruiker een kleinschalig windenergiesysteem willen installeren dan zal deze apart worden beoordeeld aan de hand van vergelijkbare gangbare internationale standaarden. Een bouwvergunning zal in tegenstelling tot zonnepanelen, in verreweg de meeste gevallen wel aan de orde zijn.

Middels zonnepanelen, welke meestal op het dak van een gebouw of woning worden geplaatst, kunnen particulieren en bedrijven zelf elektriciteit voor eigen gebruik produceren. Met behulp van deze zonnepanelen wordt zonne-energie omgezet in elektrische energie in de vorm van gelijkstroom. Deze elektrische energie wordt door een omvormer omgezet in wisselstroom, welke de particuliere- of zakelijke eindgebruiker deels onmiddellijk verbruikt in een woning of gebouw, en deels terug levert aan het net dan wel opslaat in batterijen voor later gebruik.

4.2. Niet-bedrijfsmatige elektriciteitsproductie

4.2.1. Elementen niet-bedrijfsmatige productie

Het voor niet-bedrijfsmatige doeleinden opwekken van energie is elektriciteitsproductie welke voor een groot deel voor eigen gebruik is bestemd. Dit kan een opwekking van elektriciteit zijn voor het eigen beroep of bedrijf, het eigen huishouden of een zogenaamde “besloten kring” of waarbij uitsluitend gebruik wordt gemaakt van leidingen die over privé gronden lopen.

Om in aanmerking te komen voor een aansluiting op het transport- en distributienet dient er sprake te zijn van niet-bedrijfsmatige elektriciteitsproductie, hetgeen inhoudt dat de capaciteit van de inrichting niet groter mag zijn dan de capaciteit die nodig is om in de structurele eigen elektriciteitsbehoefte te voorzien. Dit betekent dat over een periode van een heel jaar de hoeveelheid zelf opgewekte elektriciteit kleiner is dan of gelijk is aan het eigen verbruik dat in beginsel op basis van 12 maanden historische facturatie wordt vastgesteld bij de aanvraag voor een VvGB. De zelf opgewekte elektriciteit mag de eigen elektriciteitsbehoefte wel tijdelijk overschrijden. In dat geval wordt elektriciteit aan het net (terug)geleverd.



4.2.2. Maximale productiecapaciteit voor particuliere huishoudens en zakelijke eindgebruikers

De productiecapaciteit van de inrichting mag dus nimmer groter zijn dan de structurele eigen elektriciteitsbehoefte, hetgeen zowel voor particulieren (voornamelijk voor de huishoudens) als zakelijke eindgebruikers (voornamelijk voor bedrijfsactiviteiten) geldt.

De tot op heden gehanteerde limitering van de maximale toegestane productiecapaciteit van 10 kWp voor particulieren en 1000 kWp voor zakelijke eindgebruikers vervalt. De genoemde structurele eigen elektriciteitsbehoefte is het leidende criterium. Met deze aanpassing wordt onder andere tegemoet gekomen aan de wens uit de sector om grotere woonhuizen meer capaciteit aan zonnepanelen te kunnen bieden, die meer in lijn is met het werkelijk eigen gebruik. Dit zal tevens tegenwind bieden aan eindgebruikers die vanwege de bestaande grens van 10 kWp (deels) off-grid systemen bouwen en daarmee beperkt of helemaal niet meer bijdragen aan de netwerkkosten.

4.2.3. Bepaling van de maximale productiecapaciteit van de installatie

Bij het bepalen van de maximaal toegestane capaciteit van een duurzame installatie wordt in beginsel gekeken naar de 12 meest recente Aqualectra facturen. Op basis van 12 maanden historie wordt een gemiddeld gebruik vastgesteld in kWh dat als uitgangspunt wordt gekozen voor de vertaling naar de maximaal toegestane capaciteit aan zonnepanelen, waarbij de volgende regels worden gehanteerd:

1. Het gemiddelde verbruik (GV) over de laatste 12 maanden in kWh per maand dient gelijk aan of hoger te zijn dan de verwachte opbrengst van de PV-installatie op basis van de formule $GV \geq CAP * 5 * 30 * 0,75$, waarbij:
CAP = de nominale capaciteit van de PV-installatie in kWp
5 = het gemiddelde aantal zonuren per dag
30 = het gemiddelde aantal dagen per maand
0,75 = de gemiddelde efficiëntie van een PV-installatie
2. In geval van een verhuizing wordt het historisch verbruik van de aansluiting waarop de aanvraag betrekking heeft als maatstaf gehanteerd, derhalve het verbruik van de voorgaande bewoner(s), ongeacht of er mogelijk sprake gaat zijn van meer of minder verbruik door bijvoorbeeld een andere bewoningssamenstelling.
3. In geval van nieuwbouw is er geen historisch verbruik beschikbaar op basis waarvan de maximaal toegestane capaciteit kan worden bepaald, in welk geval in beginsel een maximale capaciteit van 3,0 kWp voor particulieren wordt gehanteerd. Na het opbouwen van verbruiksgegevens over minimaal 6 maanden kan een uitbreiding plaatsvinden door het starten van een nieuwe aanvraag. Voor bedrijfsmatige



aansluitingen geldt dat op “case-by-case” basis wordt gekeken naar een redelijke capaciteit.

4. Een aanvrager kan een verzoek indienen om een specifieke capaciteit die afwijkt van de onder punt 1 tot en met 3 genoemde principes. Bij de aanvraag dient een kwantitatieve berekening en bijbehorende bewijsstukken meegestuurd te worden waarbij de volgende uitgangspunten gelden:
 - a. In principe zal het totaal aan geïnstalleerd aircovermogen leidend zijn voor de maximaal toegestane PV capaciteit, eventueel aangevuld met (bedrijfs)specifieke installaties of anderszins, evenals vermogen van dieselgeneratoren die worden vervangen door zonnepanelen;
 - b. Het verzoek dient een overzicht van de geïnstalleerde aircosystemen te bevatten, inclusief de individuele en totale capaciteit, en een berekening van het verwachte elektriciteitsgebruik op basis van de volgende uitgangspunten:
 - i. De capaciteit wordt bij voorkeur zowel aangegeven in BTU's als kW (nominaal of op basis van de energie-efficiëntie EER, SEER, of CEER);
 - ii. Het totale verwachte elektriciteitsverbruik wordt aangegeven op basis van het te verwachten aantal draaiuren (bijv. 10 (kantoor)uren per dag);
 - iii. Het verwachte totaalverbruik wordt berekend aan de hand van de cijfers van punt i. en ii.
 - c. Indien er sprake is van (bedrijfs)specifieke installaties of anderszins dan kan hiervan een kwantitatief onderbouwd verwacht verbruik worden opgegeven inclusief een beschrijving en kenmerken van de installatie(s) met inbegrip van eventuele batterij-systemen;
 - d. Indien er sprake is van het vervangen van één of meerdere dieselgeneratoren door zonnepanelen dan kan de historische productie in kWh van de dieselgenerator(en) worden gebruikt mits deze in de vorm van productiestaten over een periode van 12 maanden wordt aangeleverd;

Het netwerkbedrijf evalueert de aanvraag op basis van bovenstaande punten, eventueel aangevuld met een vergelijking met soortgelijke woningen en/of bedrijven. Dit kan leiden tot nadere vragen en/of overleg over de aanvraag. Het netwerkbedrijf adviseert de toezichthouder op basis van alle informatie over de maximale PV-capaciteit met een motivering indien deze afwijkt van de verzochte specifieke capaciteit. De toezichthouder volgt in beginsel voornoemd advies als onderdeel van de behandeling van de aanvraag voor een VvGB, tenzij dit naar het oordeel van de toezichthouder niet redelijk is.



4.2.4. Netwerkanalyse zakelijke eindgebruikers

Het netwerkbbedrijf zal een aanvraag van een zakelijke eindgebruiker voor een zonne-energie installatie zoveel mogelijk faciliteren, maar zal eerst een analyse (laten) uitvoeren naar de effecten van de installatie op het distributienet alvorens deze op het net wordt aangesloten. Daarbij gaat het vooral om de belasting van het netwerk en de spanningshuishouding. De daarmee verbonden procedures vormen onderdeel van de aansluitvoorwaarden en overige voorschriften van het netwerkbbedrijf.

Vanwege de grootte van zakelijke installaties en de mogelijke negatieve gevolgen van het wegvallen ervan in de elektriciteitsvoorziening en de planning van het netwerkbbedrijf kan worden vastgelegd aan welke aanvullende eisen de zonne-energie installatie gedurende haar levensduur moet voldoen om binnen redelijke grenzen te blijven functioneren. Deze aanvullende eisen kunnen bestaan uit een verplichte periodieke inspectie en de verplichting om real-time productie- en performancegegevens beschikbaar te hebben en te houden om deze te verstrekken indien nodig.



4.3. Netwerkdiensten en mogelijkheid tot teruglevering van duurzame elektriciteit

Wanneer de eindgebruiker met een zonne-energie installatie tevens is aangesloten op het transport- en distributienet van het netwerkbedrijf, kan hij met inachtneming van de aansluitvoorwaarden en overige voorschriften:

1. het teveel aan elektriciteit welke hij niet direct gebruikt “leveren” aan het elektriciteitsnet. Dit heet “teruglevering”;
2. het tekort aan elektriciteit afnemen van het distributiebedrijf op momenten dat de zonne-energie installatie (inclusief eventuele batterijen) minder kan leveren dan benodigd is.

Bij bovenstaande diensten, en de daarbijhorende tarieven (zie paragraaf 1.3), bestaat de vraag wanneer er sprake is van een aansluiting op het transport- en distributienetwerk.

Er is sprake van een aansluiting op het transport- en distributienetwerk indien bovengenoemde diensten door het netwerkbedrijf worden geleverd en/of ter beschikking staan. Dat wil zeggen dat er sprake is van een actieve netaansluiting met een accountnummer (number di kuenta) waarvoor de eindgebruiker regulier een schriftelijke of digitale factuur ontvangt.

De zonne-energie installatie kan hierop zijn aangesloten met een vaste koppeling met één of meerdere omvormers maar ook middels een handmatige of automatische schakelaar van welke aard dan ook. Het is verder niet van belang of er daadwerkelijk gebruik wordt gemaakt van de diensten, zowel levering als teruglevering, het criterium is of de diensten ter beschikking staan.

De enige potentiële scenario's waarbij er geen sprake is van een zonne-energie installatie met een aansluiting op het transport- en distributienetwerk, zoals in deze beleidsnota bedoeld wordt, zijn de volgende:

1. een volledig off-grid systeem waarbij de netaansluiting van het distributiebedrijf niet aanwezig of niet actief is;
2. een zonne-energie installatie die enkel en alleen is geïnstalleerd voor een fysiek afgescheiden deel van de (huis-)installatie zonder enige mogelijkheid tot koppeling met de rest van de (huis-)installatie, die wel op het transport- en distributienetwerk is aangesloten.



5. Veiligheids-en kwaliteitseisen ten aanzien van de installatie

5.1. Inleiding

Indien een particuliere of zakelijke eindgebruiker van elektriciteit een zonne-energie installatie aanschafft en daarbij een aansluiting wilt (behouden) op het openbare transport- en distributienetwerk dan moet de aanvrager voldoen aan veiligheid- en kwaliteitseisen *met betrekking tot de aansluiting (koppeling)* aan het transport- en distributienetwerk. Deze installatievoorschriften hebben als doel te voorkomen dat zonne-energiesystemen een gevaar kunnen gaan vormen voor de veiligheid van het personeel van het netwerkbedrijf dat te allen tijde werkzaamheden moet kunnen verrichten op het openbare netwerk, maar uiteraard ook om de veiligheid voor eindgebruikers zelf te bevorderen.

Uit het bovenstaande volgt dat één van de basisregels van de installatievoorschriften voor een veilig en betrouwbaar netwerk is dat slechts zonne-energie installaties tot het openbare transport- en distributienetwerk kunnen worden toegelaten die zowel als geheel als qua componenten aan de meest gangbare internationale standaarden voldoen. Het bewijs daarvan dient te worden geleverd door met de installatie en/of componenten verbonden certificeringsdocumenten.

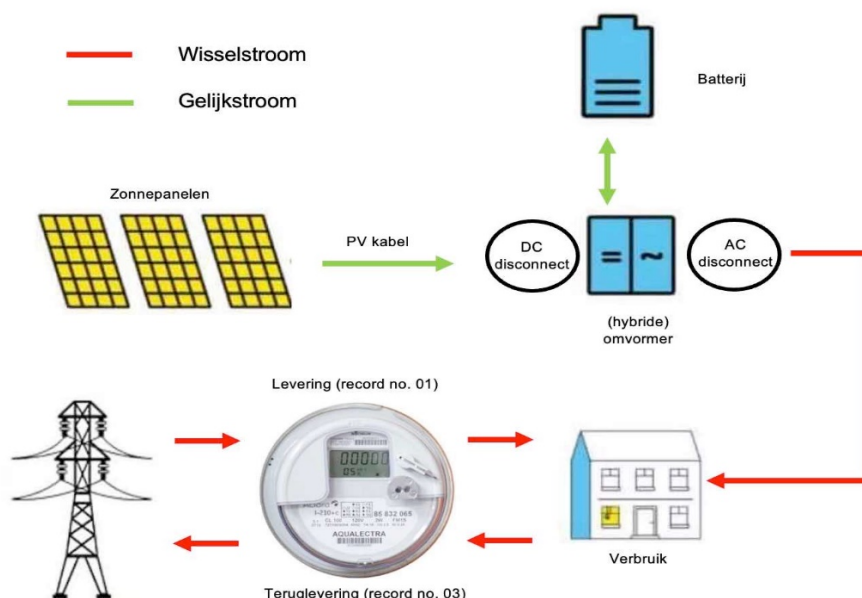
In de hierna volgende paragrafen worden de meest relevante internationale standaarden voor zonne-energie installaties geïdentificeerd en de voor Curaçao toepasselijke voorschriften benoemd. Naast deze voorschriften zijn ook de overige in bijlage A opgenomen installatie-eisen voor een PV-installatie van toepassing.

5.2. Basiscomponenten zonne-energie installaties

In deze paragraaf zullen de belangrijkste componenten voor een zonne-energie installatie worden geïdentificeerd. Daarna volgt een inventarisatie van de eisen die per component worden gesteld.

Een zonne-energie installatie bestaat over het algemeen uit de componenten zoals weergegeven in de volgende figuur. Daarbij is uitgegaan van een uitgebreid systeem inclusief batterijen en bijbehorende componenten dat veelal ook in staat is om zelfstandig door te functioneren in geval van een netwerkstoring. Dit wordt ook wel een hybride zonne-energie installatie genoemd. De batterijen zorgen voor elektriciteitsopslag zodat in principe alle opgewekte elektriciteit zelf kan worden verbruikt op een te bepalen tijdstip.

Een systeem kan uiteraard ook zonder batterijen worden gebouwd, hetgeen eenvoudiger en goedkoper is maar waarbij er een grotere afhankelijkheid van het netwerk bestaat, vooral bij een netwerkstoring.



Figuur 1: Schematische weergave van een zonne-energie installatie

De basis voor een zonne-energie installatie vormen de zonnepanelen, deze zijn met speciaal daarvoor bestemde gelijkstroomkabels (hierna: PV-kabels) verbonden met een omvormer. Panelen worden in serie met elkaar verbonden (in een “string”) tot het maximaal toegestane voltage, meestal 1000V. Indien nodig worden meerdere strings gemaakt en worden meerdere omvormers gebruikt om deze aan te sluiten. De zonnepanelen, de gelijkstroomkabels, en de connectoren voor de kabels dienen aan internationale standaarden te voldoen.

De omvormer (“inverter”) zorgt voor de omzetting van gelijkstroom (DC) naar wisselstroom (AC) en tevens voor de spannings- en frequentiesynchronisatie met het distributienet. Er bestaan omvormers die stand-alone (off-grid) kunnen werken, evenals omvormers die beide functionaliteiten hebben. Indien er sprake is van één of meerdere batterijen dan kan de omvormer ook een functionaliteit bevatten om de batterij te laden en te ontladen, afhankelijk van het aanbod van de zonnepanelen, de status van de batterij en de vraag naar elektriciteit. Het kan voorkomen dat er separaat een laadregelaar⁴ wordt geïnstalleerd indien de omvormer(s) deze functionaliteit niet bevat.

De omvormer dient aan internationale standaarden te voldoen op het gebied van veiligheid en milieu. Daarnaast dient ten behoeve van de veiligheid zowel aan de gelijkstroomzijde als aan de wisselstroomzijde een onderbrekingsschakelaar te worden geplaatst. De meeste

⁴ Een laadregelaar zorgt voor een juist laadprofiel afhankelijk van het type batterij.



omvormers bevatten een handmatige schakelaar aan de wisselstroomzijde, aan de gelijkstroomzijde wordt veelal een aparte werkschakelaar geplaatst.

De batterij slaat elektriciteit op en kan deze gedurende lange tijd, mits goed geconditioneerd, bewaren om op willekeurige momenten te kunnen leveren. Batterijen bestaan inmiddels in vele vormen en maten en zijn door de prijsdalingen de afgelopen jaren nog meer in opkomst. Het meest voorkomende type is de Lithium-Ion batterij, met een lange levensduur (hoog aantal cycli) en een in principe volledige ontlading. Batterijen dienen aan internationale standaarden te voldoen.

De omvormer is aangesloten op de groepenkast van de huisinstallatie en zal de gevraagde elektriciteit leveren zolang deze conform de instellingen van de omvormer geleverd kan en moet worden. Mocht dit minder zijn dan de vraag dan wordt de additioneel benodigde elektriciteit geleverd door het netwerk. Mocht dit meer zijn dan de vraag dan wordt het overschot aan elektriciteit geleverd aan het netwerk (teruglevering) of opgeslagen. De levering en teruglevering wordt door de slimme meter van Aqualectra separaat geregistreerd in kWh om verdere facturering tegen verschillende tarieven te kunnen faciliteren.

5.3. Standaarden voor zonnepanelen

De basisstandaarden voor zonnepanelen zijn relatief stabiel en betreffen nog steeds de standaarden die met de start van onderhoudig beleid zijn geïntroduceerd. Het betreft twee basis standaarden van de International Electrotechnical Commission (IEC)⁵ waarvan de afgelopen jaren wel nieuwe, verbeterde versies zijn verschenen. De huidige, meest recente versies zijn de volgende:

- **IEC 61215-1:2021**

Kristallijn silicium fotonvoltaïsche modules voor aardse toepassingen - Ontwerpclassificatie en typegoedkeuring

IEC 61215-1:2021 legt eisen vast voor de ontwerpqualificatie van fotonvoltaïsche modules die geschikt zijn voor langdurig gebruik in openluchtklimaten. De nuttige levensduur van de aldus gekwalificeerde modules zal afhangen van hun ontwerp, hun omgeving en de omstandigheden waaronder ze worden gebruikt.

Deze tweede editie van IEC 61215-1 annuleert en vervangt de eerste editie van IEC 61215-1, gepubliceerd in 2016.

⁵ The International Electrotechnical Commission (<http://www.iec.ch>)



- **IEC 61730-1:2023**

- Veiligheidskwalificatie van PV-modules*

IEC 61730-1:2023 specificeert en beschrijft de fundamentele constructievereisten voor fotonvoltaïsche modules om een veilige elektrische en mechanische werking te garanderen. Er worden specifieke onderwerpen gegeven om de preventie van elektrische schokken, brandgevaaren en persoonlijk letsel als gevolg van mechanische en omgevingsfactoren te beoordelen. Dit document heeft betrekking op de bijzondere eisen van de bouw.

Deze derde editie annuleert en vervangt de tweede editie uitgegeven in 2016.

Naast bovengenoemde standaarden is ook een derde IEC standaard aan de orde, vanwege het klimaat op Curaçao. Ook deze kent een nieuwe, verbeterde versie:

- **IEC 61701:2020**

- Zoutnevel corrosiebeproeving van PV-modules*

IEC 61701:2020 beschrijft testreeksen die nuttig zijn om de weerstand van verschillende PV-modules tegen corrosie door zoutmist te bepalen. Deze standaard wordt sterk aanbevolen bij toepassingen nabij kustgebieden en/of op eilanden.

Deze derde editie annuleert en vervangt de tweede editie uitgegeven in 2011.

Hoewel de meest recente versies van bovenstaande standaarden beter aansluiten bij de huidige stand van de techniek en de beschikbare testmethoden alsook beter aansluiten bij andere van toepassing zijnde standaarden, zullen oudere versies ook worden geaccepteerd aangezien deze op hoofdlijnen de noodzakelijke testen afdekken.

5.4. Standaarden voor PV-kabels

De kabels waarmee de zonnepanelen op de overige onderdelen van de zonne-energie installatie worden aangesloten dienen van zeer goede kwaliteit te zijn, niet alleen vanwege de gelijkstroom die getransporteerd moet worden maar ook door de omgevingsfactoren waaronder met name vocht, temperatuur en agressieve stoffen. Vocht en temperatuur kunnen de conditie van kabels en (de veroudering van) het isolatiemateriaal beïnvloeden. Agressieve stoffen kunnen de buitenmantel aantasten; PV-kabels dienen daarom chemisch bestendig te zijn tegen agressieve stoffen als olie, ammonia en zuur. Ook bestendigheid tegen direct zonlicht (UV) is een belangrijke factor.



De huidige gangbare internationale standaard voor PV-kabels is de IEC 62930. Op regionaal en nationaal niveau worden de vergelijkbare standaarden EN 50618 (Europa) en UL 4703 (VS) veel gehanteerd. Voor de EN 50618 geldt specifiek dat de PV-kabels geen halogenen mogen bevatten.

Vanaf de introductie van de regeling kleinschalige duurzame opwekking is met betrekking tot de kabels de beproefde 2PFG 1169 standaard van TÜV Rheinland toegepast, met als alternatief de UL 4703. De 2PFG 1169 standaard is echter op 27 oktober 2017 ingetrokken gegeven de nieuwere EN 50618. De UL 4703 is nog steeds gangbaar.

Om maximaal ruimte te geven aan het toepassen van kwalitatieve en veilige PV-kabels, zullen alle drie bovengenoemde standaarden worden toegestaan.

5.5. Standaarden voor PV-connectoren

Er zijn meerdere onderzoeken die aangeven dat (meer dan) een kwart van de problemen dan wel branden in zonne-energie installaties voortkomen uit kwalitatief slechte connectoren, inclusief het gebruik van meerdere verschillende producten door elkaar. Reden temeer om ook voor de connectoren minimum eisen te stellen op het gebied van veiligheid.

De verreweg meest voorkomende connector voor PV-kabels is de zogenaamde MC4 connector van de leverancier MultiContact/Stäubli. De overige PV-connectoren van andere leveranciers zijn veelal gebaseerd op dezelfde ontwerpprincipes en worden vaak ook MC-4 connectoren genoemd, of MC-4 verenigbaar. Er wordt echter zeer sterk afgeraden om connectoren van verschillende leveranciers door elkaar te gebruiken.

De sinds 2011 gehanteerde standaard IEC 50521 is inmiddels opgevolgd door de huidige gangbare standaard IEC 62852: 2014 “Connectors voor gelijkstroom in fotonvoltaïsche systemen - Veiligheidseisen en -proeven”. Deze standaard heeft een amendement A1 gekregen in 2020 en de laatste versie wordt daarom aangeduid als IEC 62852:2014/AMD1:2020.

De in de Verenigde Staten gangbare standaard voor PV-kabel connectoren is de UL 6703:2014 “Connectors for Use in Photovoltaic Systems”. Deze standaard is uitgebreider en bevat ook installatie-eisen. Er zijn meerdere updates gepubliceerd waarvan de laatste dateert van juni 2024.

Samengevat, zal voor het gebruik van PV-connectoren zowel de IEC 62852 als de UL 6703 standaard worden toegestaan. Beide standaarden staan het toepassen van kruiskoppelingen (koppeling met 2 connectordelen van verschillende leveranciers) niet toe.



5.6. Standaarden voor omvormers

De omvormer zorgt voor de omzetting van gelijkstroom (DC) naar wisselstroom (AC) en tevens voor de spannings- en frequentiesynchronisatie met het distributienet⁶ die nodig is om de installatie te laten functioneren. De omvormer verwerkt hoge gelijkspanning (tot 1500V) en hoge stromen en dient derhalve te voldoen aan strikte veiligheidsstandaarden evenals ieder ander elektronisch apparaat dat in huis of bedrijf wordt gebruikt. In deze paragraaf worden de eisen gesteld aan het apparaat zelf. De additionele eisen op het gebied van de netstabiliteit worden in het volgende hoofdstuk geadresseerd.

Europa

De bestaande eisen die aan een omvormer gesteld worden zijn gebaseerd op het Europese CE keurmerk dat een fabrikant van een product mag vermelden indien het product aan alle voor dat product geldende Europese eisen voldoet. In het geval van omvormers voor zonne-energie installaties bestaat een CE keurmerk minimaal uit de volgende onderdelen:

1. Gezondheid en veiligheid (Health and Safety), EN 62109 eventueel IEC 60335;
2. Elektromagnetische Comptabiliteit (EMC), IEC 61000-3 voor emissie en IEC 61000-6 voor immuniteit;
3. Milieu/gevaarlijke stoffen (RoHS), veelal EN IEC 63000.

Deze certificaten dienen te worden verstrekt, hetzij middels een zogenaamd conformiteitscertificaat ("certificate of conformity"), uitgegeven door een onafhankelijke certificeringsinstantie, hetzij op basis van een door de leverancier uitgegeven conformiteitsverklaring ("declaration of conformity"). Indien een openbaar beschikbare datasheet en/of andere productdocumentatie de juiste standaarden vermeldt, dan kan dit als afdoende worden beoordeeld.

VS

De gangbare standaard voor omvormers (en andere componenten van zonne-energie installaties) in de Verenigde Staten is de UL 1741 "Standard for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use with Distributed Energy Resources". De UL 1741 was initieel vooral gericht op veiligheid⁷ maar heeft zich vooral in de afgelopen jaren ontwikkeld tot een volwaardige norm die ook netwerk ondersteunende eisen omvat. In 2021 is een 3^e editie van de UL 1741 uitgebracht, ook wel UL 1741 SB genoemd, die in vergelijking met de 2^e editie uit 2010 nu ook een uitgebreide set aan functionaliteiten op het gebied van netwerkondersteuning omvat.

⁶ Stand-alone of hybride omvormers kunnen ook zonder distributienet (door-)functioneren.

⁷ De veiligheidsnorm voor omvormers IEC 62109 is uit de oudere versies van UL 1741 voortgekomen.



De op de Amerikaanse markt beschikbare omvormers beschikken over het algemeen over een UL 1741 certificaat. Dit certificaat, mits gebaseerd op minimaal UL 1741 editie 2 uit 2010, adresseert in afdoende mate de veiligheidseisen evenals de EMC eisen zoals hierboven aangegeven en kan op grond daarvan worden geaccepteerd. Of een omvormer met een UL 1741 certificaat daadwerkelijk geschikt is om te koppelen aan het netwerk van Curaçao hangt af van de functionaliteit op het gebied van netwerkstabiliteit, hetgeen in het volgende hoofdstuk zal worden geadresseerd.

5.7. Standaarden voor batterijen

Het is bij het opwekken van elektriciteit met behulp van zonnepanelen mogelijk om de zelf geproduceerde elektriciteit op te slaan met behulp van batterijen om deze elektriciteit op een later tijdstip, veelal in de avond en/of nacht, te gebruiken. Dit kan het eigen gebruik van de door de zonnepanelen geproduceerde elektriciteit sterk verhogen en de afname van elektriciteit van het distributiebedrijf Aqualectra (verder) verlagen.

De markt heeft voor kleinschalig gebruik in toenemende mate producten geïntroduceerd op het gebied van batterijen in combinatie met zonnepanelen waarbij de batterijen over het algemeen gebaseerd zijn op Lithium-ion technologie vanwege de hoge energiedichtheid en lange levensduur. Inmiddels is de specifieke technologie die vrijwel altijd wordt toegepast de zogenaamde Lithium-ijzerfosfaat (LiFePO_4) oftewel LFP batterij, door de betere prestaties ten opzichte van de klassieke Lithium-ion batterij. Daarnaast is de chemische samenstelling van deze batterijen stabiel ten opzichte van de alternatieven, en is de batterij bovendien onbrandbaar. De LFP batterij is ook goed bestand tegen oververhitting. De LFP batterij verdient verreweg de voorkeur boven andere technologieën en met name vanwege (brand)-veiligheid zal alleen deze Lithium-ion batterijtechnologie worden toegestaan. Daarnaast dient de batterij in een ruimte te worden geplaatst die voldoende geventileerd wordt, al dan niet middels airconditioning, en dienen zich in een straal van 2 meter geen brandbare spullen te bevinden.

De prijzen van batterijen zijn de afgelopen jaren sterk gedaald, met name de prijzen voor Lithium-ion batterijen (zie onderstaand figuur) waardoor deze batterijen betaalbaarder zijn geworden voor meer mensen.



Source: BloombergNEF. Historical prices have been updated to reflect real 2023 dollars. Weighted average survey value includes 303 data points from passenger cars, buses, commercial vehicles, and stationary storage.

Grafiek 3: Gemiddelde prijzen lithium batterijen en cellen prijs splitsing 2013-2023

Momenteel wordt al een groeiend aantal nieuwe zonne-energie installaties uitgerust met batterijen. Aangezien de verwachting is dat de prijs van Lithium batterijen verder omlaag zal gaan, kan worden uitgegaan van een verdere groei van batterijen in combinatie met zonnepanelen waardoor het eigen gebruik (verder) zal stijgen.

Batterijen kunnen ook gebruikt worden om niet alleen eigen elektriciteit op te slaan om (deels) in de eigen behoefte te kunnen voorzien maar ook bij het wegvallen van het elektriciteitsnetwerk over een eigen elektriciteitsvoorziening te kunnen blijven beschikken. Daarvoor is wel een geschikte off-grid omvormer noodzakelijk evenals een Automatic Transfer Switch (ATS) die eventuele netuitval detecteert en overschakelt op de off-grid configuratie. Er bestaan inmiddels hybride omvormers met zowel on-grid als off-grid functionaliteit, inclusief een ATS functie. Aqualectra functioneert als “aanvullende” leverancier en de levering door het PV systeem wordt in geval van netuitval gecontinueerd.

In opkomst zijn ook systemen met een redelijk grote capaciteit aan batterijen die in de basis off-grid functioneren en alleen gebruik maken van het netwerk van Aqualectra indien daar behoefte aan is door bijvoorbeeld een tekort aan elektriciteit gedurende de nacht, langdurig minder productie door de zonnepanelen of onderhoud aan de batterijen. Aqualectra functioneert in dit geval als back-up.

Het feit dat batterijen onderdeel (kunnen) vormen van de inrichting voor niet-bedrijfsmatige opwekking van duurzame elektriciteit en deze inmiddels een belangrijke rol spelen bij de implementatie van zonne-energie systemen, brengt met zich mee dat er eisen aan gesteld moeten gaan worden, in de eerste plaats op het gebied van veiligheid. Internationaal zijn



meerdere standaarden beschikbaar die aan regelmatige verandering onderhevig zijn gegeven de sterke ontwikkeling die batterijen doormaken. Momenteel is er een tweetal standaarden leidend, die respectievelijk in Europa en in de VS gangbaar zijn:

1. Europa: IEC 62619: 2022

“Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications”.

Een alternatieve gangbare norm betreft de **IEC 63056:2020** “Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries for use in electrical energy storage systems”. Deze norm is enkel en alleen toepasbaar op Lithium-ion batterijen in systemen tot 1500V DC.

2. VS: UL 1973 Edition 3 (2022)

“Batteries for Use in Stationary and Motive Auxiliary Power Applications Batteries for Use in Stationary and Motive Auxiliary Power Applications”.

Ook deze norm kent een gangbaar alternatief, de UL 9540 Edition 3 (2023) “Energy storage system safety”. Dit betreft een bredere standaard die de uitgebreide veiligheid van de gehele installatie omvat, inclusief batterijen, omvormers en alle bijbehorende componenten, waarbij elektrische, mechanische en brandveiligheidsaspecten worden geïntegreerd, inclusief operationele risico's, waaronder overbelasting en thermisch beheer.

Samengevat, gelden voor het toepassen van batterijen in combinatie met zonnepanelen de volgende eisen:

1. De batterijen dienen gebaseerd te zijn op Lithium-ion technologie, type Lithium-ijzerfosfaat (LiFePO₄) oftewel LFP;
2. De batterijen dienen te voldoen aan één van de gangbare internationale standaarden, IEC 62619 (alternatief IEC 63056), of UL 1973 (alternatief UL 9540).



6. Technische voorwaarden voor koppeling aan het distributienetwerk

Een belangrijk beginsel voor de technische voorwaarden die worden gesteld bij een aansluiting van zonne-energie installaties op het transport- en distributienetwerk is dat te allen tijde de kwaliteit en de veiligheid van de elektriciteitsvoorziening gewaarborgd blijft, zowel aan de zijde van de eindgebruiker als aan de zijde van het netwerkbedrijf. Door de systeemveiligheid te waarborgen wordt tevens de integratie van hernieuwbare energiebronnen vergemakkelijkt, een belangrijk element in het kader van het vigerende energiebeleid.

In concreto betekent dit dat de aan het net gekoppelde zonne-energie installaties afdoende robuustheid dienen te hebben om te reageren op storingen en om grote onderbrekingen te helpen voorkomen of het herstel van het systeem na een grootschalige storing te vergemakkelijken. Bijgevolg moeten als voorafgaande voorwaarde voor aansluiting op het net de nodige technische eisen aan de zonne-energie installaties worden opgelegd. Naast de in dit hoofdstuk genoemde technische eisen zijn ook de overige in bijlage A opgenomen installatie-eisen voor de netaansluiting van toepassing.

6.1. Historie en ontwikkelingen

Sinds de start van de regeling voor kleinschalige duurzame opwekking voor eigen gebruik in 2011 is gekozen voor aansluiting bij de Europese regelgeving. Naast het feit dat het netwerk op Curaçao evenals in Europa op 50 Hz gebaseerd is, geldt dat Europa voorop liep (en loopt) met technische eisen die een snel groeiende omvang van netgekoppelde zonne-energie installaties faciliteren. Naast de basiseis om over CE certificering te beschikken, een basisvoorwaarde om producten überhaupt in Europa te mogen verhandelen, is initieel aangesloten bij de van oorsprong Duitse VDE normen VDE 0126-1-1 en in een latere fase eveneens de VDE AR-N 4105.

De VDE 0126-1-1 heeft primair tot doel om zeker te stellen dat een PV installatie afschakelt indien de netfrequentie of de netspanning buiten een vastgestelde bandbreedte komt. Dit is noodzakelijk ter voorkoming dat de PV installatie onder die omstandigheden nog spanning zet op het netwerk hetgeen risico's met zich meebrengt indien er werkzaamheden worden verricht door medewerkers van Aqualectra.

De VDE AR-N 4105 stelt additionele technische eisen waarvan de belangrijkste een "frequentie gestuurde vermogensreductie" voor zonne-energie installaties betreft, waardoor omvormers geleidelijk hun vermogen reduceren wanneer de netfrequentie gestegen is tot 50,2 Hz of



daarboven. Door deze voorziening wordt voorkomen dat bij een overschot van geproduceerde duurzame energie het elektriciteitsnet zou kunnen uitvallen. Het volledig en gelijktijdig wegvallen van vele installaties (op basis van VDE 0126-1-1) kan leiden tot systeeminstabiliteit.

De zonne-energie installaties dragen op deze wijze bij aan het stabiliseren van het netwerk hetgeen in toenemende mate noodzakelijk is bij een toenemende omvang van duurzame productie.

Sinds de invoering van bovengenoemde normen is er het nodige veranderd binnen Europa. Sinds 2016 is de Verordening (EU) 2016/631 van kracht tot vaststelling van eisen voor de aansluiting van elektriciteitsproducenten op het net (afgekort als NC RfG). Op basis hiervan is de Europese norm EN 50549 tot stand gekomen waarvan in deel 1 de eisen voor netkoppeling van productie-eenheden tot 1 MW vastliggen. Een belangrijk gegeven is dat deze norm grote verwantschap heeft met voornoemde norm VDE AR-N 4105 met name op het punt van frequentie gestuurde vermogensreductie. De EN 50549-1 voegt hier evenwel functionele eisen aan toe op het punt van onder andere onder- en overspanningen in relatie tot reactief vermogen, evenals EMC en kwaliteit van stroom.

Er dient vermeld te worden dat de EN 50549-1 een overkoepelende norm is, op functioneel niveau. Iedere Europese lidstaat dient (verplicht) een afgeleide nationale norm vast te stellen waarin de specifieke details (veelal parameters) worden ingevuld op basis van de aard en omvang van de elektriciteitsnetten ter plaatse, in combinatie met de in die lidstaat geldende ontwikkelingsfase en toekomstige doelen voor duurzame opwekking. In Nederland is de afgeleide norm NEN-EN 50549-1 inmiddels van kracht en met ingang van 10 juni 2023 is ook de Nederlandse netwerkcode, na consultatie met vooral de netbeheerders, aangepast aan deze norm. De voornoemde VDE AR-N 4105 kan gezien worden als de Duitse detailnorm en wordt om die reden momenteel aangepast om in lijn te komen met de EN 50549-1.

Leveranciers van omvormers lossen de detailverschillen tussen landen op middels software, waarbij de installateur dan wel de eindgebruiker de juiste set van parameters voor het betreffende land kan selecteren. Omvormers kunnen op deze wijze ook andere instellingen voor andere regio's in de wereld faciliteren. Omvormers zijn veelal softwarematig beveiligd met een gebruikersnaam en wachtwoord. Dit gegeven introduceert risico's op onbewuste of bewuste foutieve instellingen. De controle op de actuele instellingen van de netgekoppelde omvormers is een toenemend punt van aandacht.

Samengevat, kan de norm EN 50549-1 momenteel gezien worden als de meest complete en actuele norm op het gebied van eisen voor het aansluiten van duurzame productie-installaties op het elektriciteitsnetwerk. De VDE AR-N 4105 is een nog steeds gangbare detailnorm met



een hoge mate van functionele overlap. Daarbij is een gegeven dat door de hoge en verder groeiende penetratie van duurzame productie, in combinatie met de specifieke kenmerken van het elektriciteitsnet per land, land-specifieke detailnormen bestaan die afwijken op parameterniveau.

6.2. Gevolgen voor de te hanteren normen in Curaçao

Gegeven bovenstaande ontwikkelingen zal de norm EN 50549-1 als basis genomen worden voor aan het net te koppelen zonne-energie installaties om zeker te stellen dat deze installaties over voldoende functionaliteit beschikken om voornoemde systeemveiligheid te waarborgen.

De momenteel gehanteerde VDE AR-N 4105 wordt echter nog steeds ruimschoots toegepast in vele landen binnen Europa parallel aan de landelijke implementaties van de EN 50549-1. Tezamen met het feit dat veel gangbare leveranciers momenteel over VDE AR-N 4105 certificaten beschikken, zal deze norm vooralsnog gehandhaafd blijven om voldoende marktpotentieel aan omvormers te kunnen waarborgen.

De momenteel eveneens gehanteerde VDE 0126-1-1 is inmiddels achterhaald aangezien deze norm geen eisen bevat op het gebied van netstabiliteit hetgeen wel noodzakelijk is, gegeven de hoge en steeds verder groeiende penetratie van zonne-energie. Deze norm zal dan ook niet langer geaccepteerd worden.

6.3. De parameters voor Curaçao

Zoals aangegeven in voorgaande paragraaf bestaat er een zekere ruimte voor Europese lidstaten om de functionaliteit en andere eisen nader in te vullen gegeven de specifieke omstandigheden met betrekking tot het transport- en distributienetwerk ter plaatse.

Uit de recente evaluatie van onderhavige regeling op Curaçao is evenwel gebleken dat er geen eenduidige werkwijze bestaat met betrekking tot de instellingen van de omvormers bijvoorbeeld als het gaat om bandbreedtes voor frequentie en spanning. Er wordt onder andere aangegeven dat in geval van lokale zeer hoge spanningen de netbewaking wordt uitgeschakeld om te voorkomen dat de installatie regelmatig uitvalt. Aangezien er bij de keuring momenteel geen controle plaats vindt op de ingestelde parameters, hier bestaan tot dusver geen expliciete eisen voor, kan gesteld worden dat er geen zicht is op de wijze waarop de huidige geïnstalleerde omvormers zijn geparametriseerd. De totale systeemveiligheid is hierdoor niet gewaarborgd aangezien niet duidelijk is onder welke condities de installaties blijven functioneren en onder welke condities ze automatisch afschakelen.



Op basis van bovenstaande evenals het feit dat de kleinschalige duurzame productie verder zal groeien, is het noodzakelijk om voor Curaçao een eigen detailinvulling te geven aan de Europese basisnorm EN 50549-1 door de voor Curaçao optimale parameters vast te stellen op basis van de specifieke kenmerken van het Curaçaose netwerk. Dit heeft tot gevolg dat bij de installatie handmatig de juiste parameters dienen te worden ingegeven aangezien deze naar alle waarschijnlijkheid niet (volledig) overeenkomen met beschikbare landencodes. De specifiek voor Curaçao te hanteren parameters zijn als onderdeel van de aansluitvoorwaarden opgenomen in hoofdstuk 7 en in bijlage A. De parameters worden in beginsel voorgesteld door het netwerkbedrijf op basis van de kenmerken van het distributienetwerk in combinatie met de bestaande en toekomstige productiemix. De parameters dienen bij de keuring controleerbaar ingesteld te kunnen worden.

6.4. Omvormers zonder EN 50549-1 en VDE AR-N 4105 certificaat

Er bestaat bij installateurs de uitdrukkelijke behoefte om uit technisch en financieel oogpunt te kunnen beschikken over omvormers op basis van 110/127V die op de Amerikaanse markt beschikbaar zijn. Deze omvormers kunnen worden aangesloten op het Curaçaose distributienet mits deze over een 50 Hz optie beschikken. Deze omvormers zullen echter over het algemeen geen EN 50549-1 of VDE AR-N 4105 certificaat hebben aangezien ze ontwikkeld zijn voor de Amerikaanse markt.

De standaard die voor hetzelfde doel in de Verenigde Staten in de meeste staten wordt voorgeschreven is de UL 1741: “Standard for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use with Distributed Energy Resources”. De UL 1741 was initieel vooral gericht op veiligheid⁸ maar heeft zich vooral in de afgelopen jaren ontwikkeld tot een volwaardige norm die ook netwerk ondersteunende eisen omvat. In 2017 is een supplement A (UL 1741-SA) gepubliceerd, vooral gericht op California, en meest recent in 2020 een supplement B (1741-SB) om volledig in lijn te komen met de overkoepelende internationale norm IEEE-1547 die in 2018 (basis) en 2020 (testprocedures) een zeer grote update heeft ondergaan.

Samengevat, de UL 1741 kent momenteel een uitgebreide set aan functionaliteiten op het gebied van netwerkondersteuning met een groot bereik aan spannings- en frequentieniveaus. De UL 1741 standaard is wel expliciet gericht op de Amerikaanse markt met als basis een 110-120V, 60 Hz netwerk en kan derhalve niet (zo maar) op Curaçao worden toegepast. Fabrikanten die zowel in Europa als in de Verenigde Staten omvormers op de markt brengen moeten echter rekening houden met de afwijkende netwerkeigenschappen en eisen die

⁸ De veiligheidsnorm voor omvormers IEC 62109 is uit de oudere versies van UL 1741 voortgekomen.



gesteld worden. Er kunnen omvormers beschikbaar zijn die zowel op 60 Hz als op 50 Hz werken waarbij de parameters handmatig ingesteld kunnen worden op waarden die het betreffende netwerk vereist.

Een UL 1741 gecertificeerde omvormer zou derhalve in principe geschikt kunnen zijn om toe te passen in combinatie met het Curaçaose netwerk, mits de omvormer:

1. Beschikt over een 50 Hz optie;
2. Handmatig ingesteld kan worden met parameters die specifiek voor Curaçao zullen gelden, zoals in paragraaf 6.3 aangegeven.

Het 2^e criterium zal in praktijk betekenen dat de omvormers gecertificeerd dienen te zijn tegen de meest recente UL 1741 standaard, editie 3 uit 2021 aangezien deze standaard ruime netwerk ondersteunende eisen omvat.

6.5. Externe netbewakingsunit

Inmiddels heeft de markt een oplossing beschikbaar voor omvormers die niet beschikken over bovengenoemde netbewakingsfunctionaliteit in de vorm van separate units die de beveiligingsfuncties uitvoeren. Door toepassing van een dergelijke unit in een PV-installatie hoeft de omvormer deze beveiligingsfuncties in principe niet meer uit te voeren maar worden deze overgenomen door de externe beveiligingsunit.

Deze unit meet continu de netparameters en indien deze buiten de ingestelde grenzen vallen, dan wordt via een magneetschakelaar het contact met de PV-installatie verbroken. Hierdoor is de netbewakingsfunctie gewaarborgd. De unit dient uiteraard te worden ingesteld met voornoemde parameters voor Curaçao.

Een dergelijke netbewakingsunit is toegestaan als vervanging van de netbewakingsfunctie van de omvormer, mits voor deze unit de netbewakingscertificaten kunnen worden overlegd die voor de omvormer gelden. Wel gelden er additionele aansluitvoorwaarden voor een dergelijke unit, deze zijn in bijlage A opgenomen.

6.6. Uitzonderingen

In principe gelden voor alle aan het netwerk van Aqualectra gekoppelde installaties bovengenoemde regels op het gebied van netbewakingsfunctionaliteit, maar er bestaan uitzonderingen. Netbewakingsfunctionaliteit is alleen aan de orde indien een omvormer synchroniseert met het elektriciteitsnetwerk. In de meeste gevallen is dit het geval omdat de omvormer de frequentie van het netwerk gebruikt om tot een stabiele levering te komen.



Er kunnen (en zullen) echter ook installaties worden gebouwd waarbij sprake is van het kunnen schakelen tussen eigen duurzame productie (inclusief batterijen) en het elektriciteitsnetwerk, waarbij deze twee nooit gelijktijdig actief zijn. Het betreft dan een installatie die zelfstandig alle elektriciteit die nodig is produceert en daarbij zelfstandig DC-AC conversie uitvoert met een off-grid of hybrid omvormer zonder gebruik te maken van de netfrequentie om te synchroniseren. Alleen in geval van een tekort aan eigen duurzame productie en/of geen batterijvermogen wordt omgeschakeld naar het elektriciteitsnetwerk waarbij alle benodigde elektriciteit door het netwerk wordt geleverd. Dit kan middels een externe schakelfunctie (ATS) worden gerealiseerd, maar ook middels een interne, in de hybride omvormer aanwezige ATS functie (ook wel bypass genoemd). Deze laatste heeft het voordeel dat tevens batterijen op deze wijze kunnen worden opgeladen.

Indien sprake is van bovenstaande (schakel-) situatie kan worden afgezien van de netbewakingsfunctionaliteit. Er dient wel expliciet te worden aangetoond dat er nooit sprake zal zijn van synchronisatie van een omvormer met het netwerk middels accurate eendraadsschema's, ingestelde parameters van de omvormer en technische documentatie.

Volledigheidshalve dient vermeld te worden dat dergelijke installaties nog steeds de normale procedure dienen te doorlopen beginnende met een aanvraag VvgB en eindigend met een afgesloten aansluitovereenkomst.



7. Overzicht standaarden en toepassing

Op basis van voorgaande twee hoofdstukken kan het volgende schema worden opgesteld met de verplichte standaarden en instellingen voor alle onderdelen van een zonne-energie installatie:

Onderdeel systeem	Verplichte standaard(en)
Zonnepanelen	IEC 61215 en IEC 61730 en IEC 61701
PV-kabels	IEC 62930 of UL 4703 of EN 50618
PV-connectoren	IEC 62852 of UL 6703
Omvormer Europa	CE certificering middels een ondertekende conformiteitsverklaring die minimaal standaarden vermeldt op het gebied van: 1. Gezondheid en veiligheid (Health and Safety) EN 62109 of IEC 60335 2. Elektromagnetische Comptabiliteit (EMC) IEC 61000-3 en IEC 61000-6 3. Milieu/gevaarlijke stoffen (RoHS) IEC 63000 en EN 50549-1 of VDE AR-N 4105 certificering
Omvormer VS	UL 1741 certificering, ed. 2 (2010) of ed. 3 (2021), mits instelbaar met de parameters t.b.v. netwerkstabiliteit.
Batterijen	IEC 62619 (alternatief IEC 63056) of UL 1973 (alternatief UL 9540)
Netwerkstabiliteit: <i>parameters t.b.v. omvormer(s) of externe unit</i>	1. Spannings- en frequentiebeveiliging De beveiliging van de installatie is in ieder geval voorzien van: a. een onderspanningsbeveiliging met een aanspreeksnelheid van 2 seconden bij 80% van de nominale spanning;



- b. een overspanningsbeveiliging met een aanspreeknelheid van 2 seconden bij 110% van de nominale spanning;
- c. een frequentiebeveiliging met een aanspreeknelheid van 2 seconden bij 47,5 en 51,5 Hz.

2. Frequentiestabiliteit

Een installatie is in staat om op het netwerk aangesloten en in bedrijf te blijven binnen de volgende frequentiebanden en tijdsperiodes:

Frequentieband	Bedrijfsperiode
47,5 Hz – 51,0 Hz	Onbeperkt
51,0 Hz - 51,5 Hz	30 minuten

3. Frequentie vermogensrespons

Bij een stijgende frequentie is de installatie in staat het werkzaam vermogen te reduceren (zogenaamde frequentierespons) met een frequentiedrempelwaarde tussen 50,2 Hz en 50,5 Hz (standaard 50,2 Hz) en statiekinstellingen tussen 4% en 12% (standaard 5%) met een zo kort mogelijke initiële vertraging.

4. Automatische heraansluiting

De installatie is in staat om automatisch aan het net te koppelen indien:

- a. de spanning groter is dan of gelijk aan 0,90 pu en kleiner dan of gelijk aan 1,10 pu;
- b. de frequentie groter is dan of gelijk aan 49,9 Hz en kleiner dan of gelijk aan 50,1 Hz;
- c. de minimum tijd dat de spanning en de frequentie zich binnen de in de onderdelen a en b genoemde bereiken bevinden 60 seconden is;
- d. de maximum gradiënt van het werkzaam vermogen 20% is van de maximum capaciteit per minuut.

Tabel 1 Overzicht verplichte standaarden en instellingen

Standaarden

Bij een aanvraag voor een zonne-energie installatie die aan het net wordt gekoppeld dient voor alle voornoemde standaarden te worden aangetoond dat hieraan wordt voldaan. In veel gevallen kan worden volstaan met een vermelding van de betreffende standaard op de



officiële datasheet van het product, al dan niet onderdeel van een officiële folder. De voorwaarde is wel dat de datasheet/folder gepubliceerd is op de officiële website van leverancier en/of producent.

In alle andere gevallen dient een officieel testcertificaat dan wel een conformiteitsverklaring (“declaration of conformity”) te worden overlegd dat is uitgegeven door een geaccrediteerde certificeringsinstantie waarbij in ieder geval vermeld staat:

- Het product dat getest is;
- De standaard(en) waartegen getest is;
- De testdatum;
- Naam, functie en handtekening van de bevoegde testfunctionaris.

Voorbeelden van geaccrediteerde certificeringsinstanties zijn TÜV Rheinland, Underwriters Laboratories Inc. (UL) en CSA International (CSA).

Instellingen

Voor wat betreft de parameters ten behoeve van de netstabiliteit dient bij de aanvraag verklaard te worden dat de omvormer(s) als zodanig ingesteld kan/kunnen worden.

Mocht er sprake zijn van afwijkingen van bovenstaande parameters dan dient vooraf een toetsing door RAC plaats te vinden in overleg met het netwerkbedrijf.

Naast de in dit hoofdstuk genoemde voorschriften zijn ook de overige in bijlage A opgenomen installatie-eisen voor de PV-installatie en netaansluiting van toepassing.



8. Aanmelding, keuring en ingebruikname van een PV-installatie

Het proces om te komen tot een goedgekeurde en aan het transport- en distributienetwerk gekoppelde zonne-energie installatie, is op hoofdlijnen als volgt:

1. Een aanvrager selecteert een installatiebedrijf dat op de hoogte is van de regels en aansluitvoorschriften voor kleinschalig duurzame opwekking voor eigen gebruik en samenwerkt met een gecertificeerde PV-installateur (zie hieronder);
2. De aanvraag voor een Verklaring van Geen Bezwaar wordt ingediend bij de toezichthouder en deze wordt na controle z.s.m. op naam afgegeven met de aanvraag toegevoegd;
3. De installatie wordt gebouwd door het installatiebedrijf met gebruikmaking van een gecertificeerde PV-installateur maar nog niet aan het transport- en distributienetwerk gekoppeld;
4. De installatie wordt gekeurd door UOOW en het netwerkbedrijf;
5. Er wordt een aanvraag gestart bij het netwerkbedrijf voor aansluiting op het transport- en distributienetwerk. Na ondertekening van de aansluitovereenkomst kan de installatie aan het net worden gekoppeld.

In de volgende paragrafen wordt in meer detail ingegaan op het doorlopen van deze processtappen.

8.1. Verantwoordelijkheid voor keuze van een systeem en PV-installateur

De aanvrager is zelf verantwoordelijk voor de keuze van een bepaald systeem voor de opwekking van duurzame energie en dient voor de implementatie daarvan zorg te dragen voor het aantrekken van een installatiebedrijf dat gebruik maakt van een gecertificeerde PV-installateur om de zonne-energie installatie te bouwen en in bedrijf te stellen. Daarbij gelden de in deze nota opgenomen eisen en standaarden als uitgangspunt. Een installatiebedrijf kan (en dient) de aanvrager behulpzaam te zijn bij het maken van een definitieve keuze voor een zonne-energie installatie van een omvang die bij de eindgebruiker past en aan vigerende eisen en standaarden voldoet.

Alvorens een zonne-energie installatie aan het net mag worden gekoppeld, dient de aanvrager zich in eerste instantie aan te melden bij de toezichthouder voor een VvGB en later bij het netwerkbedrijf voor het in gebruik nemen van de zonne-energie installatie op basis van een te sluiten aansluitovereenkomst.



8.2. Aanmelding bij de toezichthouder

Het wordt sterk aanbevolen om in een zo vroeg mogelijke fase de aanmelding bij de toezichthouder te starten, bij sterke voorkeur vóór het begin van de installatiewerkzaamheden. Dit om te voorkomen dat in een latere fase aanpassingen noodzakelijk zijn om aan alle eisen te voldoen om een VvGB te verkrijgen. Zonder een VvGB kan er geen keuring plaats vinden en eveneens geen aansluitovereenkomst gesloten worden.

De aanmelding geschiedt middels indiening van een aanvraagformulier voor de verkrijging van een VvGB als bedoeld in paragraaf 3.3 van deze nota. De aanvraag wordt over het algemeen door de PV-installateur van het installatiebedrijf verzorgd. De gegevens van de aanvrager dienen overeen te komen met de gegevens van de contractant van de netwerkaansluiting ter plaatse in verband met de later te sluiten aansluitovereenkomst. Deze gegevens staan op de factuur van Aqualectra met betrekking tot de betreffende aansluiting vermeld.

Het aanvraagformulier, inclusief de lijst van benodigde documenten ter verkrijging van een VvGB, is verkrijgbaar op het kantoor van de toezichthouder of op haar website en kan na invulling worden ingediend.

REGULATORY AUTHORITY OF CURAÇAO

Beatrixlaan 9

Curaçao

www.rac.cw

info@rac.cw

De daaropvolgende procedure verloopt als volgt:

1. De toezichthouder zal in contact treden met de aanvrager indien gegevens ontbreken, incorrect zijn of nadere verklaring noodzakelijk is.
2. Nadat aan alle vereisten is voldaan zoals bedoeld in paragraaf 3.3. wordt door de toezichthouder een VvGB aan de aanvrager afgegeven.
In de VvGB wordt onder andere verwezen naar de voorschriften waaraan is voldaan. De VvGB is voorts gesteld op naam van de aanvrager, niet overdraagbaar en voor zes maanden geldig. De VvGB wordt door de toezichthouder op naam van de aanvrager geregistreerd.
3. De aanvrager is verplicht zich binnen zes maanden bij het netwerkbedrijf aan te melden voor een aanvraag tot aansluiting op het transport- en distributienetwerk met de mogelijkheid van teruglevering.



8.3. Installeren van de PV-installatie

De PV-installateur installeert de PV-installatie conform de vigerende installatievoorschriften en conform de bij de aanvraag voor Verklaring van geen Bezwaar aangeleverde documenten. Hierbij dient een gecertificeerd PV-installateur betrokken te zijn (zie verder).

Een door UOOW erkend E-installateur zorgt ervoor dat de totale huisinstallatie voldoet aan de vigerende installatievoorschriften van UOOW.

8.4. Keuring van de PV-installatie

Wanneer het productiesysteem, met inachtneming van de daarop van toepassing zijnde standaarden, is geïnstalleerd dient een keuring plaats te vinden om te controleren of de PV-installatie aan de daaraan gestelde eisen voldoet. Deze keuring zal zowel betrekking hebben op de installatievoorschriften die van toepassing zijn op de huis- of bedrijfsinstallatie (o.a. NEN-1010), waar de zonne-energie installatie onderdeel van uit maakt, als op de vereisten voor de aansluiting van de installatie op het transport- en distributienetwerk.

8.4.1. Keuring van de huis- of bedrijfsinstallatie

Na installatie van het systeem zal deze gekeurd worden door UOOW. UOOW controleert de zonne-energie installatie op de correcte uitvoering van de zonne-energie installatie zoals opgenomen in de VvGB en volgens de installatievoorschriften vermeld in bijlage A, alsook met betrekking tot de installatievoorschriften die van toepassing zijn op huis- of bedrijfsinstallaties waartoe de zonne-energie installatie behoort. Bij goedkeuring van de installatie zal een keuringsbrief of keuringsbewijs aan de eindgebruiker worden verstrekt door UOOW. De kosten voor een keuring komen voor rekening van de aanvrager.

8.4.2. Keuring van de netaansluiting

In het kader van de aanvraag voor aansluiting op het transport- en distributienetwerk is het netwerkbedrijf verantwoordelijk voor keuring van de zonne-energie installatie. Deze keuring omvat de controle op de eisen die gesteld worden met betrekking tot de koppeling van een zonne-energie installatie aan het transport- en distributienet. Dit geschiedt aan de hand van de installatievoorschriften en de aan de hand daarvan opgestelde inspectielijst.

8.4.3. Uitvoering van de keuring

De UOOW en Aqualetra keuring geschieden tegelijkertijd conform de volgende procedure:

1. Een door UOOW erkend E-installateur vraagt bij Aqualetra een keuring van de PV-installatie aan d.m.v. een keuringskaart. Deze kaart dient ondertekend te zijn door de aanvrager (zijnde de contractant van Aqualetra inzake de bestaande netaansluiting) en vergezeld te gaan met de VvGB, afgegeven op naam van de aanvrager.
2. De keuringsaanvraag wordt gecontroleerd door Aqualetra en doorgestuurd naar UOOW. De E-installateur maakt de afspraak voor de keuring bij UOOW.



3. UOOW keurt de PV-installatie en de E-installatie als zijnde een uitbreiding op de bestaande huis- of bedrijfsinstallatie op basis van de geldende normen. Aqualectra keurt de netaansluiting en de netbewakingsinstellingen (parameters) van de PV-installatie. De E-installateur en de PV-installateur zijn hierbij aanwezig. De E-installateur kan iemand machtigen om in zijn/haar plaats aanwezig te zijn (bijvoorbeeld de PV-installateur). Dit kan een optie zijn om kosten te besparen in geval van een eenvoudig systeem op basis van een standaard ontwerp.
4. De keuring vindt plaats aan de hand van voornoemde installatievoorschriften en leidt bij goedkeuring tot een afgestempelde keuringskaart.
5. In geval dat een inspectie leidt tot een afkeuring van de installatie ontvangt de erkend E-installateur direct een overzicht van de onvolkomenheden, getekend door UOOW en Aqualectra. De PV-installatie wordt vergrendeld om aansluiting op het net te voorkomen. De erkend E-installateur kan een herkeuring aanvragen nadat alle aanpassingen zijn gerealiseerd.

8.5. Aansluiting op het transport- en distributienetwerk

Na de keuring meldt de aanvrager van een netaansluiting voor een zonne-energie installatie zich bij het netwerkbedrijf aan. De aanmelding geschiedt middels indiening van een aanvraagformulier voor de verkrijging van een aansluiting tot het transport- en distributienetwerk.

Het aanvraagformulier, inclusief een standaard aansluitingsovereenkomst, is verkrijgbaar op het kantoor van het netwerkbedrijf of op haar website:

AQUALECTRA DISTRIBUTION

Rector Zwijssenstraat 1

www.aqualectra.com

Curaçao

Het aanvraagformulier, de standaard aansluitingsovereenkomst, de uitgegeven VvGB en de overige benodigde documenten worden door de aanvrager per aangetekende post verstuurd naar bovengenoemd adres van het netwerkbedrijf, onder vermelding van *“aanvraag aansluiting zonne-energie installatie duurzame elektriciteit met teruglevering”*.

De daaropvolgende procedure verloopt als volgt:

1. Het netwerkbedrijf zal in contact treden met de aanvrager indien gegevens ontbreken, of indien het een en ander onduidelijk mocht zijn.



2. In het geval er capaciteitsbeperkingen bestaan in het lokale netwerk bij de aanvrager, welke kunnen leiden tot onveilige situaties in het gehele transport- en distributienetwerk, kunnen aanpassingen noodzakelijk zijn waardoor het niet mogelijk is om de verzochte netaansluiting binnen de daarvoor normaal benodigde termijn te realiseren.
3. Op de aanvraag volgt een aansluitingsovereenkomst, tenzij de aanvrager duidelijk niet voldoet aan de eisen met betrekking tot netkoppeling van zonne-energie installaties zoals bedoeld in deze nota. In dat geval wordt door het netwerkbedrijf de toezichthouder op de hoogte gesteld van de afwijzing.

8.6. Gecertificeerde PV-installateurs

Het installeren van een zonne-energie installatie is gespecialiseerd werk en dient daardoor te geschieden door installateurs die over voldoende kennis en ervaring beschikken om een dergelijke installatie op een deugdelijke en veilige wijze tot stand te brengen en die daarnaast goed bekend zijn met de technische standaarden en overige voorschriften zoals in deze nota opgenomen.

Gedurende de afgelopen reguleringsperiode is gekozen voor een systeem van op persoonlijke basis gecertificeerde PV-installateurs op basis van een door de toezichthouder georganiseerd certificeringsprogramma. Op grond van het feit dat er nu sprake is van een volwassen markt met afdoende installateurs zal dit certificeringsprogramma niet worden voortgezet op de oude wijze. Het programma zal worden vervangen door een nieuw systeem van geregistreerde PV-installateurs die over één van de volgende geldige certificaten beschikken:

1. Een certificaat van het oude certificeringsprogramma van de toezichthouder;
2. NABCEP certificaat⁹:
 - a. PV Installation Professional (PVIP) Board Certification, of
 - b. PV Installer Specialist (PVIS) Board Certification;
3. Een certificaat van een onder de Nederlandse regeling “erkenning Zonnestroomsystemen”¹⁰ geaccrediteerd opleidingsinstituut;
4. Een door de toezichthouder goedgekeurd certificaat van een andere instelling op grond van een specifiek verzoek tot registratie als erkend PV-installateur.

Alle op één van bovenstaande wijzen gecertificeerde PV-installateurs zullen worden opgenomen in een centraal register van erkende PV-installateurs dat op de website van de toezichthouder zal worden gepubliceerd. Een aanvraag voor een VvGB dient de vermelding van een gecertificeerde PV-installateur te bevatten.

⁹ <https://www.nabcep.org/certifications/nabcep-board-certifications/>

¹⁰ <https://installq.nl/zonnestroominstallaties-pv>



In het register worden verder ook opgenomen de namen en gegevens van alle geaccepteerde onafhankelijke certificeringinstanties op grond waarvan eenieder een verzoek tot opname in bovengenoemd register kan worden gedaan.

De registratie van een PV-installateur zal worden beëindigd indien gedurende een periode van drie (3) jaar door een PV-installateur geen enkele zonne-energie installatie op Curaçao is aangelegd, waarbij betreffende PV-installateur op een bij de toezichthouder ingediende aanvraag voor een Verklaring van Geen Bezwaar vermeld staat. De registratie kan vervolgens weer opnieuw worden aangevraagd na overlegging van een geaccepteerd certificaat dat op het moment van de aanvraag niet ouder is dan drie (3) jaar.

8.7. Bouw- en milieuvergunning

In geval van kleinere zonne-energiesystemen zal er vrijwel altijd sprake zijn van een vrijstelling van een bouwvergunning zolang de zonnepanelen binnen een bestaand dakvlak worden geplaatst zonder overstekende delen en de apparatuur in een bestaande, toegankelijke ruimte wordt geïnstalleerd. De exacte voorwaarden worden door de UOOW vastgesteld. Bij twijfel dient dan ook met deze instantie contact te worden opgenomen.

Indien er sprake is van de bouw van een zonne-energie installatie of andersoortige inrichting voor niet-bedrijfsmatige opwekking van duurzame elektriciteit waarvoor wel een bouwvergunning is vereist, dient de aanvrager uiteraard aan de vigerende bouwvoorschriften te voldoen. Hiertoe dient door de aanvrager bij de UOOW een verzoek voor een bouwvergunning ingediend te worden.



Bijlage A Installatievoorschriften

De beleidsnota kleinschalige duurzame stroomvoorziening Curaçao voorziet in de regeling voor particulieren en bedrijven om middels een zonne-energie installatie op duurzame wijze elektriciteit op te wekken voor eigen gebruik, met behoud van een netaansluiting.

Voor een dergelijke zonne-energie installatie gelden installatievoorschriften die in dit document zijn vastgelegd. De installatievoorschriften hebben als doel om te waarborgen dat er veilige en betrouwbare installaties tot stand komen die tevens geen gevaar opleveren voor het openbare elektriciteitsnetwerk. Deze voorschriften dienen gezien te worden als minimale eisen die aan de installatie gesteld worden.

De installatievoorschriften zijn onderverdeeld in:

- A. certificering en documentatie, te controleren door RAC,
- B. de installatievoorschriften voor de PV-installatie, te controleren door UOOW, en
- C. de installatievoorschriften voor de netaansluiting, te controleren door Aqualectra.

Deze onderdelen zijn in de volgende drie paragrafen weergegeven.

A. Certificering en documentatie

Allereerst gelden er certificeringseisen ten aanzien van de diverse onderdelen van de zonne-energie installatie. Deze worden in eerste instantie bij de aanvraag voor een VvGB gecontroleerd.

Onderdeel systeem	Verplichte standaard(en)
Zonnepanelen	IEC 61215 en IEC 61730 en IEC 61701
PV-kabels	IEC 62930 of UL 4703 of EN 50618
PV-connectoren	IEC 62852 of UL 6703
Omvormer Europa	CE certificering middels een ondertekende conformiteitsverklaring die minimaal standaarden vermeldt op het gebied van: 4. Gezondheid en veiligheid (Health and Safety) EN 62109 of IEC 60335 5. Elektromagnetische Comptabiliteit (EMC) IEC 61000-3 en IEC 61000-6 6. Milieu/gevaarlijke stoffen (RoHS) IEC 63000 en EN 50549-1 of VDE AR-N 4105 certificering



Omvormer VS	UL 1741 certificering, ed. 2 (2010) of ed. 3 (2021), mits instelbaar met de parameters t.b.v. netwerkstabiliteit.						
Batterijen	IEC 62619 (alternatief IEC 63056) of UL 1973 (alternatief UL 9540)						
Netwerkstabiliteit: parameters t.b.v. omvormer(s) of externe unit	1. Spannings- en frequentiebeveiliging De beveiliging van de installatie is in ieder geval voorzien van: a. een onderspanningsbeveiliging met een aanspreeksnelheid van 2 seconden bij 80% van de nominale spanning; b. een overspanningsbeveiliging met een aanspreeksnelheid van 2 seconden bij 110% van de nominale spanning; c. een frequentiebeveiliging met een aanspreeksnelheid van 2 seconden bij 47,5 en 51,5 Hz. 2. Frequentiestabiliteit Een installatie is in staat om op het netwerk aangesloten en in bedrijf te blijven binnen de in volgende frequentiebanden en tijdsperiodes: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frequentieband</th><th>Bedrijfsperiode</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>47,5 Hz – 51,0 Hz</td><td>Onbeperkt</td></tr> <tr> <td>51,0 Hz - 51,5 Hz</td><td>30 minuten</td></tr> </tbody> </table> 3. Frequentie vermogensrespons Bij een stijgende frequentie is de installatie in staat het werkzaam vermogen te reduceren (zogenaamde frequentierespons) met een frequentiedrempelwaarde tussen 50,2 Hz en 50,5 Hz (standaard 50,2 Hz) en statiekinstellingen tussen 4% en 12% (standaard 5%) met een zo kort mogelijke initiële vertraging. 4. Automatische heraansluiting De installatie is in staat om automatisch aan het net te koppelen indien: a. de spanning groter is dan of gelijk aan 0,90 pu en kleiner dan of gelijk aan 1,10 pu; b. de frequentie groter is dan of gelijk aan 49,9 Hz en kleiner dan of gelijk aan 50,1 Hz; c. de minimum tijd dat de spanning en de frequentie zich binnen de in de onderdelen a en b genoemde bereiken bevinden 60 seconden is;	Frequentieband	Bedrijfsperiode	47,5 Hz – 51,0 Hz	Onbeperkt	51,0 Hz - 51,5 Hz	30 minuten
Frequentieband	Bedrijfsperiode						
47,5 Hz – 51,0 Hz	Onbeperkt						
51,0 Hz - 51,5 Hz	30 minuten						



- | | |
|--|---|
| | d. de maximum gradiënt van het werkzaam vermogen 20% is van de maximum capaciteit per minuut. |
|--|---|

De uitgegeven Verklaring van Geen Bezwaar bevestigt het voldoen aan bovenstaande certificeringseisen. Voor wat betreft de parameters ten behoeve van de netstabiliteit dient bij de aanvraag verklaard te worden dat de omvormer(s) als zodanig ingesteld kan/kunnen worden. Eventueel vooraf goedgekeurde afwijkingen worden vastgelegd.

Bij de keuring dient het volgende plaats te vinden:

1. Controle of de geïnstalleerde onderdelen overeenkomen met de VvGB en er voldaan is aan de installatievoorschriften voor de PV-installatie (UOOW);
2. Controle of er voldaan is aan de installatievoorschriften voor de netaansluiting en de juiste parameters voor de netwerkstabiliteit zijn ingesteld (Aqualectra).

De VvGB bevat naast de basisgegevens over de onderdelen van de installatie ook ter verduidelijking en controle bij de keuring:

1. een eendraadschema van de elektrotechnische installatie die alle geïnstalleerde componenten toont met symbolen conform IEC-60617;
2. een montageschema van de zonnepanelen.

B. Installatie-eisen PV-installatie

De volgende specifieke installatie-eisen gelden ten aanzien van de (diverse onderdelen van de) zonne-energie installatie.

Panelen en montagesysteem

De paneelframes en de montageconstructie dienen onderling d.m.v. potentiaalvereffening met elkaar verbonden te zijn.

Het geheel van de paneelframes en de montageconstructie zijn met een beschermingsleiding verbonden met de aardvoorziening van de installatie.

DC-bekabeling en connectoren

De maximale isolatiespanning van de kabel is groter dan de maximale stringspanning;

De bekabeling onder de panelen dient opgebonden te zijn;



De plus (rode) en min (zwarte) leidingen zijn in gescheiden buizen of kabelgoten aangelegd;

De male en female connectoren moeten van hetzelfde fabricaat zijn;

Leidingen aan begin en eind zijn gemarkeerd met polariteit en stringnummer.

Omvormer(s)

Iedere omvormer kan worden vrij geschakeld van de panelen met een DC-lastscheider;

Iedere omvormer kan individueel worden afgeschakeld aan AC-zijde d.m.v. een werkschakelaar. Indien een omvormer geen dergelijke schakelaar bevat dient deze apart te zijn aangebracht.

Batterijen

Batterijbehuizing dient met een beschermingsleiding verbonden te zijn met de aardvoorziening van de installatie.

De batterijen dienen in een ruimte te worden geplaatst die voldoende geventileerd wordt, al dan niet middels airconditioning, en er dienen zich in een straal van 2 meter geen brandbare spullen te bevinden.

De bekabeling dient, indien meegeleverd met de batterijen, te worden geïnstalleerd conform de gebruiksaanwijzing van de fabrikant. Er dient te allen tijde separaat of in de tekening(en) een berekening te worden opgenomen van de toegepaste bekabeling in relatie tot de spanning en maximale stroomsterkte.

Het batterij-systeem moet zijn uitgerust met één of meerdere lastscheider(s) die ieder voor zich met één handeling moet kunnen worden uitgeschakeld. De scheider(s) moet(en) kunnen worden vergrendeld en geborgd tegen ongewenst inschakelen.

AC-installatie

De groepenkast van de bestaande installatie voldoet aan de NEN-1010 voorschriften;

De totale PV-installatie kan door middel van 1 hoofdschakelaar of overstroombeveiliging worden afgeschakeld van de rest van de installatie;

De PV-installatie is uitgevoerd met aardlekbeveiliging;

Op de groep(en) van de PV-installatie is/zijn uitsluitend omvormers aangesloten en geen andere apparatuur;



De waarde van de overstroombeveiliging van de PV-installatie is kleiner dan de waarde van de hoofdzekeringen van de installatie;

Indien een externe netbewakingsunit wordt toegepast, dan:

- dient de externe netbewakingsunit zich met de magneetschakelaar(s) direct naast de hoofdschakelaar van de groep van de PV installatie te bevinden;
- dienen deze componenten, indien er geen voldoende ruimte is in de groepenkast, tezamen in een afgesloten installatiekast geplaatst te worden zo dicht mogelijk bij de groepenkast;
- dient de netbewakingsunit te zijn uitgerust met een fysieke verzegeling evenals een softwarematige beveiliging (password).

Het verschil van het geïnstalleerd vermogen tussen de fases mag de corresponderende vermogenswaarde van de zekeringen niet overschrijden. Zo kan op een 220V 20A groep maximaal 4,4 kVA aan vermogen worden aangesloten;

De beschermingsleiding (PE) van de PV-installatie is verbonden met de aardvoorziening van de bestaande installatie.

C. Installatie-eisen netaansluiting

In aanvulling op voorgaande eisen ten aanzien van de aansluiting van de zonne-energie installatie op de groepenkast gelden de volgende eisen met betrekking tot de aansluiting van de groepenkast op het netwerk van het distributiebedrijf:

Het totale maximale AC-vermogen van de PV-installatie is kleiner dan het maximaal toegestane vermogen van de netaansluiting;

Bij het aansluiten van een zonne-energie installatie op meerdere groepen dient het vermogen zo gelijk mogelijk verdeeld te zijn over de (drie) fasen;

Verder dient er zich een digitale meter te bevinden ter plaatse van de netaansluiting. Indien dit niet het geval is dient Aqualectra deze zo spoedig mogelijk te installeren.