

Technische Omschrijving Installaties (TO)

PV-installatie Sportcentrum Caland, Eliza van Calcarstraat 2 te Amsterdam

Projectnr.: 18095
Datum: 21-01-2022

Opdrachtgever

GEMEENTE AMSTERDAM

Ingenieursbureau
Weesperstraat 430-432
1018 DN Amsterdam.

Constructeur

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv

Dhr. D. Radicevic
Pedro de Medinalaan 3a
1086 XK Amsterdam
T: 020-61 53 711

Bouwmanagement

GEMEENTE AMSTERDAM

Uitgebracht door

INNAX

Dhr. J. Meijer
Vestiging: Tilburg
Prof. Cobbenhagenlaan 47a
5037DB TILBURG
T: 088-55 33 000
M: 06-28224117
jmeijer@innax.nl
I: www.innax.nl

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	4
1.1.	Project.....	4
1.2.	Omvang van het werk.....	4
1.3.	Uitgangspunten.....	4
1.4.	Garanties	5
1.5.	Duurzaam bouwen.....	6
1.6.	Bouwkundige voorzieningen.....	6
1.7.	Planning	6
1.8.	Coördinatie	6
1.9.	Prijsaanbieding	6
2.	Elektrotechnische installaties.....	7
2.1.	Algemeen.....	7
2.2.	Keuringen en Inspecties	7
2.3.	Aansluiting	7
2.4.	Aarding.....	8
2.5.	Potentiaal vereffening.....	8
2.6.	Overspanningsbeveiliging.....	8
2.7.	Bliksembeveiliging	9
2.8.	Gemeenschappelijke leidingwegen	9
2.9.	Hoofdverdeelkast.....	10
2.10.	Voedingen.....	10
3.	PV-installatie	10
3.1.	Algemeen.....	10
3.2.	Uitgangspunten.....	10
3.3.	Aansluitkast PV-installatie	11
3.4.	Brandschakeling	11
3.5.	Omvormers	12
3.6.	Fotovoltaïsche modules (PV-modules).....	12
3.7.	Connectoren en kabels (DC)	13
3.8.	Bemetering	14
3.9.	Monitoring	14
4.	Communicatie- en beveiligingsinstallaties.....	14
4.1.	Data- telefoonnetwerk.....	14
5.	Onderhoud en Beheer	15
5.1.	Algemeen.....	15
5.2.	Monitoring, storingen en rapportage.....	15
5.3.	Jaarlijkse inspectie.....	15

Bijlagen:

A1 Documentenlijst

1. Inleiding

1.1. Project

Deze technische omschrijving (hierna aan te duiden als TO) betreft de principeopzet van de technische installaties voor de aanleg van een zon productie installatie (PV) voor de Gemeente Amsterdam op locatie Sportcentrum Caland, Eliza van Calcarstraat 2 te Amsterdam.

Op een deel van de daken van het complex dienen zonnepanelen te worden geplaatst ten behoeve van de opwekking van elektrische energie.

1.2. Omvang van het werk

Het werk bestaat uit het ontwerpen, berekenen, leveren, monteren, beproeven en bedrijfsvaardig opleveren van de PV-installatie ten behoeve van Sportcentrum Caland, Eliza van Calcarstraat 2 te Amsterdam.

De PV-installatie dient zo optimaal mogelijk te worden ontworpen rekening houdende met de bouwkundige situatie, dakveiligheidsvoorzieningen en aanwezige technische installaties. De opdrachtgever beschikt over een SDE PV+ subsidie die in relatie tot het beschikbare dakvlak zo optimaal mogelijk benut dient te worden.

De werkzaamheden zijn van toepassing op de dakvlakken zoals op de tekeningen aangegeven.

De verantwoording voor de in dit document beschreven werkzaamheden berust enkel en alleen bij de opdrachtnemer van dit werk.

1.3. Uitgangspunten

Wet- en regelgeving

Alle nieuw aan te brengen installaties dienen in overeenstemming met de bestaande normen en regelgeving ontworpen, gemonteerd en opgeleverd te worden. Daarnaast dient in het ontwerp rekening te worden gehouden met specifieke eisen en uitgangspunten, die (lokale) overheden aan het gebouw stellen.

Normen en aanbevelingen

- Conform bijlage T6 Normenoverzicht;
- Voorschriften van de plaatselijke brandweer;
- Aansluitvoorwaarden Nutsbedrijven;
- Plaatselijke verordeningen;
- Huisregels opdrachtgever.

Constructief

Door Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv zijn de constructieve randvoorwaarden voor het aanbrengen van een PV-systeem uitgewerkt. Deze is als bijlage bij de stukken aanwezig. Bij het ontwerp dienen de uitvoerende partijen dit in ogenschouw te nemen. Het volledige uitgewerkte plan dient bij de constructeur ter goedkeuring te worden ingediend.

Werkbescheiden

Uitgangspunten voor de opdrachtnemer van deze TO zijn:

- Uitwerken van dit TO tot een volledig uitgewerkt plan, middels werktekeningen en berekeningen;
- De werkbescheiden dienen te worden aangeleverd conform bijlage T7, Acceptatieplan ontwerp / oplevering (voor aanvang van de werkzaamheden);
- De opdrachtnemer ontwerpt, berekent en tekent in detail alle installaties zoals aangegeven in deze TO.
- Alle door de opdrachtnemer geproduceerde en gehanteerde documenten dienen ter controle bij de opdrachtgever en installatie adviseur te worden ingediend.
- Vervaardigen van de noodzakelijke revisie stukken (Originele bestandsformaat, Pdf-formaat en witdruk) van alle in de TO omschreven installaties;
- Indienen van alle noodzakelijke inbedrijfstelling rapportages en meetrapporten;
- Aanpassingen / aanvullingen op bestaande revisie stukken.

CPR

Voor de toe te passen bekabeling dient de navolgende brandklasse te worden aangehouden:
Cca-s1,d1,a1.

1.4. Garanties

Naast de product- / fabriek-garanties wordt er voor alle aangebrachte installaties en installatie onderdelen een garantie verlangd die moet gelden vanaf het gereedkomen van het onderdeel tot aan de oplevering van het werk en in aansluiting daarop gedurende de vermelde periode.

Onderdeel:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| - PV panelen: | 10 jaar (productgarantie fabrikant) |
| - PV panelen vermogensgarantie: | 10 jaar en 25 jaar |
| - omvormers: | 15 jaar (productgarantie fabrikant) |
| - optimizers: | 15 jaar (productgarantie fabrikant) |
| - kabelwegen: | 15 jaar |
| - leidingaanleg: | 15 jaar |
| - bevestigingsmateriaal: | 15 jaar |
| - onderconstructie: | 15 jaar |
| - Garantie inzake ontwerp-, installatiefouten: | 2 jaar |

De periode gaat in na oplevering van de laatste PV-installatie. Indien er aanspraak op garantie gemaakt wordt dient dit tevens de directe kosten te dekken die hierbij gemaakt worden (de- en her montage, transport, benodigd klein materiaal, e.d.). De opdrachtnemer PV-installaties dient hiervoor schriftelijke garantieverklaringen te overhandigen.

De productgarantie dienen op naam van opdrachtgever te worden gesteld.

1.5. Duurzaam bouwen

Toegankelijkheid en flexibiliteit

In het ontwerp dient rekening te worden gehouden met het feit dat noodzakelijke toekomstige vervangingen (technische voorzieningen en inrichtingen) probleemloos kunnen plaatsvinden.

Met de definitieve projectering dient rekening gehouden te worden met de benodigde loopruimte voor het afdoende kunnen bereiken van technische installaties en dakranden voor het kunnen uitvoeren van onderhouds- werkzaamheden. Tevens dient rekening gehouden te worden met de aanwezige dak veiligheidsvoorzieningen en met de aanwezige hemelwaterafvoersystemen en noodoverlaten. De positionering van PV-panelen mag niet dusdanig zijn dat dit de bereikbaarheid van technisch installaties of werking hiervan belemmerd.

Onderhoudsaspecten

In het ontwerp dient rekening te worden gehouden met de detaillering en de toe te passen materialen, het maken van verantwoorde keuzes op basis van de relatie tussen onderhouds- en exploitatiekosten aan de ene kant en de investeringskosten aan de andere kant.

1.6. Bouwkundige voorzieningen

Bouwkundige uitgangspunten en werkzaamheden voor rekening van de opdrachtnemer:

- Conform bijlage T4 Bouwkundige uitgangspunten gebouw.

1.7. Planning

Uitgangspunt van de uitvoeringswerkzaamheden is dat de werkzaamheden plaats vinden conform de opgeven planning welke bij de aanbestedingstukken is bijgevoegd.

1.8. Coördinatie

Men dient rekening te houden met de onderlinge werkzaamheden, planning en coördinatie tussen alle uitvoerende partijen, waaronder:

- Bouwkundige aannemer (dakdekker);
- Onderaannemers;
- Netbeheerder;
- Meetbedrijf.

1.9. Prijsaanbieding

Er dient een gespecificeerd inschrijvingsbegroting ingediend te worden met een op het inschrijvingsbedrag sluitende specificatie in eenheden en eenheidsprijzen, eventuele korting dient in de eenheidsprijzen verwerkt te zijn.

2. Elektrotechnische installaties

2.1. Algemeen

Coderen installatie

Installatie componenten coderen d.m.v. labels en resopal plaatjes, waarbij de codering watervast en Uv-bestendig dient te worden uitgevoerd.

Componenten:

- Hoofd- en onderverdeelkasten;
- Aansluitkast;
- Omvormers;
- Werkschakelaars;
- Stringbekabeling;
- Voedingskabels;

De DC -bekabeling te voorzien van codering (string nr. / "+" / "-"), alsmede omvormer- en stringnummer.

De opdrachtnemer dient bij het aansluiten van de PV-installatie in de hoofdverdeelkast, de vermelding te plaatsen dat het om een zonnestroominstallatie gaat. Tevens dient dit te worden aangegeven bij het voedingspunt van de elektrische installatie (vanuit het openbare net), op de elektriciteitsmeter.

2.2. Keuringen en Inspecties

De opdrachtnemer dient (door een onafhankelijk, gecertificeerd) inspectiebureau een scope 12 inspectie uit te laten voeren vooruitlopend op de oplevering en de opgestelde rapportage te verstrekken. Eventuele hierbij vastgestelde gebreken dienen voor de oplevering te worden hersteld.

De opdrachtnemer dient door een onafhankelijk, gecertificeerd inspectiebureau een NEN1010 deel 6 keuring te laten uitvoeren op de door de opdrachtnemer aangebrachte elektrische installaties. Van de uitgevoerde inspectie dient een rapportage te worden opgesteld.

2.3. Aansluiting

Werkzaamheden derden

Het gebouw is voorzien van een bestaande netwerkaansluiting voor elektra van netbeheerder Liander opgebouwd uit een compact transformatorstation (CTS) opgesteld aan de achterzijde van het gebouw zoals op de installatieplattegrondtekeningen staat aangegeven. De in het bestaande CTS opgestelde trafo en het LS-Rek beschikken niet over voldoende capaciteit om de PV-installatie op het LS-Rek te kunnen aansluiten. Het bestaande CTS zal door de firma Kenter worden omgebouwd zodat de PV-installatie aan het LS-Rek kan worden aangesloten. De werkzaamheden bestaan uit:

- Uitwisselen 250kVA transformator naar 630kVA transformator;
- Enkel ventilatierooster bouwkundig station aanpassen naar dubbel ventilatierooster;
- Bekabeling aan MS en LS-zijde vervangen met toebehoren;
- Uitwisselen LS-rek met dubbele meetspoelen om BP bemetering toe te passen;
- Meterkast buiten station plaatsen voor plaatsing BP meter;
- Op het LS-rek de 630A patroonlastscheider stroken (PLS-stroken) voorzien van dubbele kabel aansluitsets t.b.v. aankoppelen PV-installatie, exclusief levering mes patronen.

Werkzaamheden opdrachtnemer

Door de opdrachtnemer dient de bekabelingen vanaf de aansluitkast AK.0.1 naar het LS-rek in het CTS te worden geleverd, gemonteerd, aangelegd en tweezijdig bedrijfsvaardig te worden aangesloten. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het in bedrijf stellen en bedrijfsvaardig opleveren van de volledige PV-installatie.

2.4. Aarding

De aardingsinstallatie voor de PV-installatie van het gebouw dient te worden uitgevoerd in overeenstemming met de voorschriften en eisen als omschreven in de NEN1010 en eventueel aanvullende eisen van het energieleverende bedrijf.

De aardingsinstallatie omvat in hoofdzaak:

- Koppeling bestaande aarding met nieuwe aansluitkast AK.0.1;
- Aardrail in de directe nabijheid van aansluitkast AK.0.1 gekoppeld aan de bestaande aardingsinstallatie van het gebouw.
- Meetrapportage indienen voor de aardingsinstallatie.

2.5. Potentiaal vereffening

De apparatuur van de PV-installatie dient te worden voorzien van aardingsvoorzieningen, de bovendakse PV-installatie (constructie en panelen) dient te worden voorzien van potentiaalvereffening overeenkomstig de normen.

Alle constructies, leidingstelsels en metalen voorzieningen dienen te worden aangesloten overeenkomstig de voorschriften. Nadat de installatie is aangebracht, dient deze te worden gecontroleerd en gemeten. Van de meting dient een rapportage te worden opgesteld.

Potentiaalvereffening / aarding: wijze van monteren, kabelschoenen groen/gele mantel, diameter minimaal gelijk aan kabeldoorsnede van de DC bekabeling.

- Indien de potentiaalvereffening op een andere wijze dan door het midden van de kabelgoot meegenomen wordt in of aan de goot dient dit voorgelegd te worden ter goedkeuring aan de opdrachtgever. Ook dient dit in overeenstemming te zijn met de geldende eisen van de fabrikant;
- Kabelgoten dienen afzonderlijk potentiaal vereffend te worden;
- Het draadgotentracé dient van potentiaal vereffening te worden voorzien. Indien de potentiaalvereffening op een andere wijze dan door het midden van de draadgoot meegenomen wordt in of aan de draadgoot dient dit voorgelegd te worden ter goedkeuring aan de opdrachtgever. Ook dient dit in overeenstemming te zijn met de geldende eisen van de fabrikant;
- Draagconstructie, PV-panelen en kabelwegen dienen in potentiaal zichtbaar vereffend te worden aangesloten;
- Overspanningsbeveiliging klasse II, type Dehnguard met meldcontact;
- De gehele installatie (draagstructuur, panelen, omvormers, bekabeling) dient beveiligd te worden tegen overspanning en kortsluiting (AC- en DC-zijdig).

2.6. Overspanningsbeveiliging

De installatie dient AC -zijdig en DC -zijdig voor zover vereist conform de wettelijke regelgeving van overspanningsbeveiliging te worden voorzien. Gebruik van soort overspanningsbeveiliging hangt o.a. af van aanwezigheid bliksembeveiliging, soort gebouw en gestelde eisen. De beveiligingstoestellen dienen te worden geplaatst in de nieuwe hoofdverdeelkast en aansluitkast van de PV-installatie

De overspanningsafleiders dienen steekbaar te zijn uitgevoerd. Tevens dienen de overspanningsafleiders te worden voorzien van een defectsignalering en een afstand meldcontact (maak- of verbreekcontact). Hierbij moet worden vermeld dat bovenstaande overspanningsafleiders zo dicht mogelijk bij de binnenkomst van de kabel in het object of in de verdeelkast dienen te worden geplaatst.

De overspanningsbeveiligingsinstallatie dient te worden uitgevoerd als een drietrap concept derhalve dienen de navolgende installatie onderdelen te worden voorzien:

- De aansluitkast AK.0.1 voor het aansluiten van de omvormers van de PV-installatie dient te worden voorzien van een driefase overspanningsafleider, type 1+2.

2.7. Bliksembeveiliging

Het gebouw is niet voorzien van een uitwendige bliksembeveiligingsinstallatie ter bescherming van de elektrotechnische installaties van het gebouw. Het maken van aanpassingen, aanbrengen van koppelingen of het plaatsen van opvangsers ter bescherming van de PV-installatie is niet van toepassing.

2.8. Gemeenschappelijke leidingwegen

Voor het aanleggen van de nieuwe voedingskabels vanaf de omvormers naar de aansluitkast AK.0.1 van de PV-installatie dient een nieuwe gemeenschappelijke leidingweg te worden aangebracht. Het nieuwe tracé dient te worden opgebouwd uit horizontaal aangebrachte kabelgoot en verticaal aangebrachte ladderbaan. Het nieuwe tracé start bij de omvormers en eindigt bij de aansluitkast AK.0.1 van de PV-installatie.

Het is de opdrachtnemer niet toegestaan de verticale ladderbaan aan de achterliggende gevel en beplating te monteren en verankeren. Voor de bevestiging dient te worden voorzien in een stalen frame, kokerprofielen die op de grond en de dakrand dient te worden af gesteund en verankerd. De ladderbaan, de deksels en het frame dient in verzinkte uitvoering, voorzien van poedercoating in een n.t.b. RAL kleur te worden voorzien.

Voor het aanbrengen van de DC-bekabelingen vanaf de omvormers naar de PV-panelen dient door de opdrachtnemer te worden voorzien in de aanleg van de benodigde horizontale draadgoten op het dak en verticale ladderbanen inclusief deksels vanaf de omvormers op de begane grond t.p.v. de trafo naar het dak e.e.a. zoals op bijgevoegde tekeningen bij benadering staat aangegeven.

Voorwaarden aan kabeldraagsystemen (buiten):

- Voldoet aan de normeringen overeenkomstig bijlage T6;
- De draadgoten die buiten gebruikt worden dienen in RVS te worden uitgevoerd;
- Het betreft draadgoten op, voet, die dusdanig bevestigd worden dat zij niet door wind of andere weersinvloeden kunnen worden verplaatst en / of verwijderd;
- Draadgoten worden zodanig geplaatst dat de bekabeling bij maximale waterstand op het dak nooit in het water kan liggen en dat vuilophoping rond de bekabeling niet mogelijk is.
- De gebruikte draadgoot moet zodanig gedimensioneerd zijn dat kabels naast elkaar en maximaal 2 laag boven elkaar gebruikt wordt. De draadgoot moet ook zodanig groot zijn dat er een scheiding van 4 cm mogelijk is tussen de + en - kabel.
- Er dient zorg voor te worden gedragen dat geen scherpe randen aan de goot zitdraadgoten zitten om beschadiging van de DC -bekabeling te voorkomen. ;
- Indien bochten gemaakt dienen te worden of afsplitsingen dient dit door de leverancier ter beschikking gestelde bochten of middelen gedaan te worden waarbij scherpe hoeken van 90 graden uitgesloten zijn;
- Onder de panelen dient zoveel mogelijk de kabeldraagsystemen van de fabrikant gebruikt te worden.
- Kabelbinders dienen vooral gebruikt te worden voor het opbinden van de MC 4-stekkers aan de PV-panelen.
- Kabeldraagsystemen dienen tot aan de doorvoeren gemaakt te worden zodat losliggende DC-bekabeling voorkomen wordt.
- Kabels dienen in de goot vast gezet te zijn waarbij voorkomen wordt dat er bundels ontstaan.
- De draadgoten dienen tot aan de doorvoeren gemaakt te worden zodat losliggende DC - bekabeling voorkomen wordt.

2.9. Hoofdverdeelkast

De aansluitkast AK.0.1 van de PV-installatie zal niet worden aangesloten op de hoofdverdeelkast HLKK van het gebouw maar direct op het LS-rack van het opgesteld compact transformatorstation (CTS).

2.10. Voedingen

Vanaf het LS-Rack voorzien in het CTS tot en met de PV-panelen dienen AC- en DC-voedingsleidingen voorzien te worden van voldoende doorsneden, de daarvoor geldende normen en de te maken kabelberekeningen (op basis van afschakelkarakteristieken, kabellengtes, spanningsverlies, kortsluitstromen, en dergelijke) dienen integraal te worden uitgevoerd. Deze berekeningen dient voor de start van de uitvoering ter goedkeuring te worden overlegd.

De voedingskabels dienen zo te worden gedimensioneerd dat het spanningsverlies niet hoger is dan maximaal 1% AC -zijdig

Vanaf het LS-rack in het bestaande compact transformatorstation dienen de benodigde voedingskabels naar aansluitkast AK.0.1 te worden geleverd, gemonteerd en bedrijfsvaardig tweezijdig te worden aangesloten. Tevens dienen vanaf aansluitkast AK.0.1 de benodigde voedingskabels naar de omvormers te worden geleverd, aangelegd, gemonteerd, tweezijdig aangesloten en bedrijfsvaardig te worden opgeleverd.

3. PV-installatie

3.1. Algemeen

De opdrachtnemer dient een complete netgekoppelde fotovoltäische-installatie (PV-installatie) te leveren, aanleggen, monteren, in bedrijf te stellen en bedrijfsvaardig op te leveren. De montage van de PV- installaties dient te worden afgestemd op het type dak.

De installatie dient te worden opgebouwd uit:

- Draagconstructies PV-panelen;
- PV-panelen voor dakmontage op plat dak, beschikbare ruimte is aangegeven op tekening;
- RVS draadgoten;
- DC-bekabelingen;
- Potentiaalvereffeningsbekabeling inclusief aansluitmateriaal;
- Inverters (omvormers);
- Kabelgoten-/ladders inclusief deksels;
- Installatiebuisleidingen inclusief bevestigingsmateriaal;
- AC-bekabelingen;
- Aarding;
- Monitoring, Web-based;
- Montagemateriaal en hulpmiddelen;
- Overige installatie-onderdelen t.b.v. compleet functionerend systeem.

3.2. Uitgangspunten

De aangeboden systemen en onderdelen moeten voldoen aan de meeste recente normen en reglementen. De conformiteit met de Europese reglementering betreffende de veiligheid wordt aangeduid door het CE-kenmerk. Zie ook bijlage T6 normenoverzicht.

Financiële stabiliteit van de panelen- en omvormer-fabrikant dient door de opdrachtnemer van dit werk te worden aangetoond door middel van:

- of Bloomberg: Tier 1;
- of Altman Z: groen of grijs met horizontale of stijgende trend, van beiden de meest recent beschikbare versie.

Ontwerp, uitgangspunten, realisatie en oplevering conform:

- Bijlage T6, Normenoverzicht;
- Bijlage T7, Acceptatieplan ontwerp / oplevering;
- De PV-panelen dienen mono kristallijn (zwart) te zijn;
- Beschikte SDE+ subsidie. Het nominaal vermogen hiervan is vastgesteld op **0,430000 MW**.
- Optimale benutting van het toegewezen dakvlak;
- Rekening houdend met op en aan het dak aanwezige technische installaties;
- Rekening houdend met permanente dakveiligheidsvoorzieningen;
- Rekening houdend met maximale aan te sluiten vermogen AC-zijdig;

3.3. Aansluitkast PV-installatie

Ten behoeve van de PV-installatie dient er een aansluitkast voorzien te worden van voldoende capaciteit voor verdeling en bundeling van de energie van de PV-installatie. De capaciteit van dit veld dient 20% hoger te zijn dan het geïnstalleerde vermogen in VA vanuit de PV installatie.

Deze aansluitkast dient specifiek voor de toepassing in fotovoltaïsche systemen geschikt zijn. De aansluitkast dient op een zodanige positie geplaatst te worden dat spanningsverliezen tot een minimum beperkt worden. Uitgangspunt is dat de aansluitkast inclusief omvormers buiten in een opstellingsframe t.p.v. de bestaande trafo worden gepositioneerd. Hierbij geldt dat de aansluitkast niet in de volle zon mag hangen. Hiertoe dient een afdak boven de aansluitkast te worden aangebracht. Tevens dient de aansluitkast geschikt te zijn voor een buitenopstelling e.e.a. zoals op de bijgevoegde tekeningen staat aangegeven.

Het stalen opstellingsframe inclusief het afdak aangebracht ter bescherming van weersinvloeden t.b.v. de aansluitkast en de omvormers dient in verzinkte uitvoering, voorzien van poedercoating in een n.t.b. RAL kleur te worden voorzien. Het frame dient te worden af gesteund op de ondergrond die dient te worden uitgevuld.

Uitgangspunten aansluitkast:

- Vermogensautomaat;
- Installatieautomaten;
- Voorzien van overspanningsbeveiliging;
- Gelijktijdigheidsfactor van verdeler is 1;
- Railsysteem dient compleet afgeschermd te zijn en geschikt voor maximale stroom;
- Dubbel geïsoleerd;
- De omvormers dienen in de aansluitkast gelijk over de fasen te worden verdeeld waarbij de fasebelasting tussen de fasen niet meer dan 4kVA mag bedragen.

3.4. Brandschakeling

Ten behoeve van het afschakelen van de PV-installatie bij calamiteiten, dient te worden voorzien in een brandschakeling. Ter plaatse van de aansluitkast dient op een nader te bepalen hoogte te worden voorzien in een brandschakelaar waarmee in één keer de AC- en DC-zijde wordt afgeschakeld.

3.5. Omvormers

De omvormers dienen op een zodanige positie geplaatst te worden dat spanningsverliezen tot een minimum beperkt worden. Uitgangspunt is dat de omvormers inclusief de aansluitkast buiten in een opstellingsframe t.p.v. de bestaande trafo worden gepositioneerd. Hierbij geldt dat de omvormers niet in de zon mogen hangen. Hiertoe dient een afdak boven de omvormers te worden aangebracht. Tevens dienen de omvormers geschikt te zijn voor een buitenopstelling e.e.a. zoals op de bijgevoegde tekeningen staat aangegeven.

Uitgangspunten:

- Voldoet aan de normeringen overeenkomstig bijlage T6;
- Montage conform opgave leverancier;
- Omvormer(s) voorzien van monitorfunctie;
- Omvormers(s) voorzien van vlamboogdetectie;
- Voorzien van de beveiligingsvoorzieningen AC - / DC - zijdig;
- Dubbel geïsoleerd (klasse II) leveren en uitvoeren;
- Voorzien van vlamboogdetectie;
- RISO-meting (ondergrensbewaking isolatieweerstanden);
- Omvormers moeten geluidsarm zijn, vrij van hinderlijke geluiden;
- Omvormers dienen automatisch uit te schakelen bij netstoring of netonderbreking. Dit gebeurt door controle van zowel spanning, frequentie als impedantie van het net;
- Vermogen (W) afgestemd op het opgestelde PV-vermogen;
- Spanning (V): 230/400;
- Frequentie (Hz): 50
- Rendement (%): >98
- Beschermingsgraad (IP): 65
- Garantie: 10 jaar
- Regelsysteem: MPP-trackers / Power optimizers (volgens voorstel opdrachtnemer);
- De benodigde hulp- en bevestigingsmaterialen;
- De draagconstructie voor de omvormers dient corrosievrij te zijn;
- Aardlekbeveiliging DC -zijdig;
- Benodigde DC lastscheider;
- Benodigde AC lastscheider (externe werkschakelaar in nabijheid omvormer te plaatsen);
- Voorzien van overspanningsbeveiliging.

3.6. Fotovoltaïsche modules (PV-modules)

De toegepaste PV modules dienen van een hoge kwaliteit te zijn. De PV-panelen dienen hierbij ten minste te voldoen aan de volgende uitgangspunten:

- Voldoen aan normeringen overeenkomstig bijlage T6;
- Aantal en plaatsing: voorstel opdrachtnemer;
- Fabricaat: voorstel opdrachtnemer; voorwaarde: panelen zijn opgenomen in lijst Bureau CRG i.v.m. verklaring t.b.v. energie index;
- Net nominaal vermogen dient te zijn vastgesteld conform STC (Standaard Test Condities);
- Heeft een CE markering (EG-conformiteitsverklaring);
- Voldoen aan de "Stichting OPEN" eisen met betrekking tot recycling van PV modules in Europa;
- Voorzien van een plus "+" tolerantie uitgedrukt in Wp of "%" van het totale vermogen in Wp (STC vermogen) met een minimale module efficiency van tenminste 17,5%;
- Heeft een flashtest ondergaan, de flashdata dient te worden aangeleverd met serienummer en Wp (STC) vermogen in het opleverrapport;
- Vermogentemperatuurcoëfficiënt: -0,45%/°C of beter;
- Fabrikant welke voldoet aan de ISO 9001 en ISO 14001;
- De panelen dienen van gelijke kleurstelling en afmetingen te zijn. Indien de kleuren afwijken, dienen deze te worden uitgewisseld;

- PV-panelen dienen mono kristallijn (zwart) te zijn;
- Dubbel geïsoleerd (klasse II) leveren en uitvoeren;
- Beschermingsklasse: IP 67;
- Vermogen (W): minimaal vermogen per paneel **200 Wp/m²**;
- Vermogenstolerantie (%): >+0;
- Vermogensgarantie 10 jaar (%): 90;
- Vermogensgarantie 25 jaar (%): 80;
- Hoge prestatie bij lage licht-niveaus;
- Aansluitingen: kabel en stekker MC4;
- De zonnepanelen dienen een mechanische garantieperiode van 10 jaar te hebben;
- Van alle componenten, zoals het montagesysteem en de zonnepanelen, dient de bouwkundige functionaliteit voor ten minste 10 jaar gegarandeerd te worden.

De panelen dienen te worden gemonteerd op een hiervoor bestemde mee te leveren draagconstructie en bevestigingsmateriaal.

Hierbij te voldoen aan de volgende eisen:

- Voldoet aan normen overeenkomstig bijlage T6. Tevens dient rekening te houden met de Eurocode1;
- Geschikt voor het daktype en zonnepaneel alsmede de op te treden krachten;
- Er dient rekening te worden gehouden met de thermische uitzetting van het montagemateriaal;
- Montagemateriaal moet een onbelemmerde doorgang van de waterafvoer niet in de weg staan;
- Montage- en bevestigingsmateriaal dient corrosie- en Uv-bestendig te zijn;
- Draagconstructie voorzien van voldoende bevestigingspunten op of aan de dakconstructie;
- Er dient rekening te worden gehouden met de vlaktedruk welke het bevestigingsmateriaal op het dak uitoefent;
- Bevestigingsmiddelen volgens voorschriften leverancier.

3.7. Connectoren en kabels (DC)

Voorwaarden aan de connectoren en aan de (Solar) kabel:

- Voldoen aan normeringen overeenkomstig bijlage T6;
- MC 4 Connectoren toe te passen welke zijn gecertificeerd conform normering;
- Uitsluitend connectoren (stekkers en contrastekkers) van één fabricaat toe te passen;
- DC -kabels toe te passen welke speciaal voor "Solar" doeleinden geschikt zijn, welke weer-, UV- en Ozonbestendig zijn;
- De kabels te dimensioneren conform NEN 1010;
- De kabels zo te dimensioneren dat het leidingverlies beperkt wordt tot maximaal 1%;
- Kabels dienen geschikt te zijn voor temperatuurbereik van -40 tot +90 graden Celsius.

Voorwaarden ten aanzien van aanleg DC -bekabeling:

- DC -bedrading plus en min parallel laten lopen op het dak, geen inductielussen veroorzaken;
- DC bekabeling dient te allen tijde opgebonden te worden achter de PV-panelen. Waar mogelijk hierbij gebruik makend van door de fabrikant aangeleverde kabelklemmen of goot;
- De connectoren (stekkerverbindingen) dienen opgebonden te worden achter de PV panelen. Zij mogen niet los op het dak liggen of buiten de panelen uitsteken;
- DC bekabeling in draadgoot plus en min gescheiden aanleggen, minimaal 4 cm uit elkaar;
- Potentiaalvereffeningsdraad dient in midden van de goot te worden mee gelegd;
- Kabels dienen in de goot vastgezet te zijn waarbij voorkomen wordt dat er bundels ontstaan;
- DC bekabeling bij doorvoeren mechanisch beschermen tegen beschadiging kabelmantel;
- DC bekabeling plus en min gescheiden doorvoeringen toepassen;
- Ten alle tijden rekening te houden met de minimale buigradius zoals opgegeven door de fabrikant.

3.8. Bemetering

De opdrachtnemer verzorgt het plaatsen van de benodigde bruto-productiemeter (BPM) van het meetbedrijf, conform de voorschriften van het meetbedrijf.

De opdrachtnemer dient met het meetbedrijf af te stemmen over de toe te passen indirecte BPM, de planning, de benodigde informatie voorafgaand aan plaatsing van de BPM aan te leveren aan het meetbedrijf en aanwezig zijn bij de plaatsing en in bedrijfstelling van de BPM.

De BPM wordt gecontracteerd door de opdrachtgever.

3.9. Monitoring

De prestaties van de installatie dient online (web-based) af te lezen zijn. De koppeling van de omvormers naar deze monitoring dient via een netwerkverbinding te worden ontsloten. De omvormers dienen te worden voorzien van een datacommunicatie module geschikt voor aansluiting op het lokale datanetwerk van de opdrachtgever.

Eisen aan monitoring:

- De opdrachtnemer dient er voor zorg te dragen dat gedurende 15 jaar na oplevering de opbrengst van de PV-installatie in een web portal kan worden gemonitord. Tevens kan op deze manier de opbrengst en storingen op afstand worden beoordeeld zodat er adequate service en onderhoud kan worden gepleegd gedurende deze periode;
- Dient ten minste gedurende de looptijd van het onderhoudscontract kosteloos ter beschikking te staan voor de opdrachtgever;
- Zowel de opbrengst gedurende de dag, maand en jaren overzichtelijke weer te geven;
- Dient zonder aparte software uitgelezen te kunnen worden;
- Dient vanaf meerdere computers tegelijk uitleesbaar te zijn;
- Mag eventueel als educatie materiaal gebruikt worden en publiekelijk vertoond worden;
- De web portal dient zo ingericht te worden dat naast de beheerder van de betreffende aansluiting in de web portal, tevens enkele andere gebruikersnamen (volledige) toegang dienen te krijgen teneinde namens opdrachtgever en/of gebruikers controle op de installaties en opbrengsten te hebben.

4. Communicatie- en beveiligingsinstallaties

4.1. Data- telefoonnetwerk

Communicatie bekabeling t.b.v. monitoring software;

Uitgangspunten data installatie zijn:

- Cat 6A databekabeling vanaf de bestaande patchkast naar de omvormers;
- RJ45 installatie.

Door de opdrachtnemer dient t.b.v. de monitoring te worden voorzien in een data outlet t.p.v. van de omvormers t.p.v. het trafostation. De data outlet dient d.m.v. de te leveren en aan leggen databekabeling vanaf de data outlet naar de bestaande patchkast in de MER op de begane grond op een door de opdrachtgever aan te geven patchpaneel bedrijfsvaardig te worden afgemonteerd. De omvormers dienen op de data outlet te worden aangesloten en in de patchkast dient in overleg met de opdrachtgever de aansluiting te worden aangesloten. De opdrachtnemer dient rekening te houden met een kabellengte van 65 meter, aan te brengen vanaf de omvormers naar de kabelgoot in een nieuw aan te leggen installatiebuisleidingstracé en vervolgen in het bestaande kabelgotentracé naar de patchkast.

5. Onderhoud en Beheer

5.1. Algemeen

Het benodigde onderhoud en beheer dient te worden uitgevoerd conform wettelijke bepalingen en de voorschriften van de fabrikant en/of leverancier.

Als toevoeging op het onderhoud dient eenmaal per vijf jaar actieve bewassing plaats te vinden om aanslag te verwijderen.

5.2. Monitoring, storingen en rapportage

De onderstaande punten dienen minimaal te worden uitgevoerd:

- Dagelijkse controle van foutmeldingen, omvormer en netstatus;
- Maandelijkse controle van opbrengst geverifieerd met de verwachte opbrengst;
- Bij storingen, foutmeldingen en/of significante afwijkingen van de opbrengst ten opzichte van de verwachte opbrengst wordt binnen 3 werkdagen contact opgenomen;
- Indien nodig worden herstelwerkzaamheden uiterlijk binnen 10 werkdagen na de melding uitgevoerd;
- Controle of de laatste versie van de software is geïnstalleerd en indien nodig updates uitvoeren;
- Jaarlijkse registratie van de waardes in de BP meter;
- Jaarlijkse opbrengstrapportage.

5.3. Jaarlijkse inspectie

De onderstaande punten dienen minimaal onderdeel te zijn van de jaarlijks uit te voeren inspectie:

- Visuele inspectie op beschadiging en vervuiling van de panelen;
- Visuele inspectie conditie van de bekabeling;
- Visuele inspectie draagconstructie en vastheid van de pv-panelen;
- Visuele inspectie aarding van het frame op het aardepunt in de schakelkast;
- Visuele inspectie omvormers;
- Visuele inspectie omgeving van het PV-systeem m.b.t. belemmerende obstakels en of objecten die mogelijk schade / schaduw kunnen veroorzaken in de nabije toekomst;
- Visuele inspectie AC-bekabeling vanaf omvormers tot en met LS-zijde trafostation;
- Visuele inspectie van de LS-zijde van het trafostation waarop de PV-installatie is aangesloten;
- Visuele inspectie zekeringen en aardlekautomaten van de zonnestroominstallatie;
- Testen van de werking van de omvormers;
- Testen van het DC-uitschakel-mechanisme op de omvormer;
- Testen van monitoringapparatuur;
- Testen van de zekeringen van de zonnestroominstallatie;
- Testen verdeelkast van de zonnestroominstallatie;
- Controle overspanningsbeveiliging van de zonnestroominstallatie;
- Reparatie van kleine gebreken - preventief;
- Inspectie- en onderhoudsrapportage waarin op alle genoemde punten wordt ingegaan, onderbouwt met foto's.