

TECHNISCHE BEPALINGEN EN WERKBESCHRIJVING

70 ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES

70.11 FUNCTIONELE OMSCHRIJVINGEN

70.11.10-f CENTRALE ELEKTROTECHNISCHE VOORZIENING

0. BLIKSEMBEVEILIGINGSINSTALLATIE

Bestaande situatie

De bestaande bliksembeveiligingsinstallatie is geleverd en aangebracht door:

Firma: Mulhuyzen Bliksembeveiliging BV

Adres: Ambachtsweg 5
3542 DE Utrecht

Telefoon: 030 751 752 3

De bestaande bliksembeveiligingsinstallaties van de locaties Kneuterdijk 22 en Oranjestraat 15 zijn volledig van elkaar gescheiden, dit moet in de nieuwe situatie als zodanig gehandhaafd blijven.

De bestaande bliksembeveiligingsinstallatie is aangebracht overeenkomstig de normering uit 1986 (klasse LP3) is opgebouwd uit een koper daknet (Cu 50mm²) met een maaswijdte van 20 x 20 meter en verticale valleidingen naar de fundering, welke deels aan de gevel zijn gemonteerd en deels zijn weggewerkt in de bouwkundige constructie.

In verband met het aanbrengen van nieuwe dakbedekking en het installeren van de PV-installatie moet de bestaande bliksembeveiligingsinstallatie op deze dakvlakken geheel worden gedemonteerd, echter met uitzondering van de bestaande valleidingen naar de fundering, deze dienen gehandhaafd te blijven en in de nieuwe situatie te worden hergebruikt.

Ter plaatse van de diverse obstakels zoals luchtbehandelingskasten, dakventilatoren en koelunits zijn in de bestaande situatie vrijstaande opvanginrichtingen geplaatst. In verband met het aanbrengen van nieuwe dakbedekking moeten deze opvanginrichtingen eveneens tijdelijk worden gedemonteerd.

De glazenwasinstallaties (dakrails), daklichten en overige metalen dakconstructies zijn eveneens verbonden met de bliksembeveiligingsinstallatie. In verband met het aanbrengen van nieuwe dakbedekking moeten deze koppelingen eveneens tijdelijk worden gedemonteerd.

Ná het aanbrengen van de nieuwe dakbedekking en de PV-installatie dient de bliksembeveiligingsinstallatie opnieuw te worden aangebracht, uitgebreid en aangepast te worden aan de nieuwe situatie.

De nieuwe bliksembeveiligingsinstallatie moet minimaal hetzelfde Lighting Protection Level (LPL) hebben als de bestaande bliksembeveiligingsinstallatie.

Nieuwe situatie

Ter voorkoming van afslag naar metalen delen en naar de elektrische installatie dient op de desbetreffende dakvlakken en een nieuwe bliksembeveiligingsinstallatie te worden aangebracht.

De bliksembeveiligingsinstallatie moet voldoen aan de NEN-EN-IEC 62305 en dient te worden aangebracht conform beveiligingsklasse LPL IV.

In verband met het aanbrengen van de PV-installatie dient de aannemer ter bepaling van de juiste beveiligingsgraad Lighting Protection Level (LPL) een risico-analyse uit te voeren volgens NEN-EN-IEC 62305-2. De kosten voor het opstellen van de risico-analyse dienen in de aanneemsom te zijn inbegrepen.

Indien de risico-analyse resulteert in een hogere beveiligingsgraad als die van de bestaande bliksembeveiligingsinstallatie, dan zullen de hieruit voortvloeiende financiële consequenties als meer- of minderwerk worden

verrekend.

De bliksembeveiliging, overspanningsbeveiliging en het legplan van de PV-installatie dienen op elkaar te worden afgestemd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met directe en indirecte blikseminslag, aarding, overspanningsbeveiliging en schaduwwerking van nabij gelegen objecten. Hieronder wordt verstaan, het (her)ontwerpen, toetsen, plaatsen, uitbreiden en/of aanpassingen aan de opstelling van de PV-installaties, de bliksembeveiligingsinstallatie en overspanningsbeveiligingen volgens de geldende normen.

De bestaande verticale valleidingen (afgaande leidingen) naar de fundering, welke deels aan de gevel zijn gemonteerd en deels zijn weggewerkt in de bouwkundige constructie dienen te worden hergebruikt.

Op het dak dient een koper daknet (Cu 50 mm²) te worden aangebracht. Het daknet uitvoeren met mazen van maximaal 20 x 20 meter.

De ondersteuning en bevestigingen van de horizontale en verticale leidingen dienen corrosiebestendig te zijn en op een onderlinge afstand van maximaal 1 meter te worden aangebracht.

Alle verbindingen in de leidingen dienen te worden uitgevoerd als persverbindingen.

Op plaatsen waar afgaande leidingen door de dakbedekking worden gevoerd, dienen waterdichte dakdoorvoeringen te worden toegepast.

Om een periodieke inspectie mogelijk te maken, dienen de afgaande leidingen te worden voorzien van vernikkelde messing meetkoppelingen.

De bliksembeveiligingsinstallatie mag de vooraf bepaalde looppaden niet kruisen mits de installatie zo wordt aangelegd dat struikelgevaar wordt voorkomen.

~~De onderlinge "veilige" afstand tussen de bliksembeveiligingsinstallatie en de PV-installatie moet groter dan 0,5 meter te zijn.~~

Alle velden van de PV installatie moeten op adequate wijze aan de bliksemafleiding gekoppeld worden.

De glazenwasinstallaties (dakrails), daklichten en alle overige metalen dakconstructies moeten worden verbonden met de bliksembeveiligingsinstallatie.

Bij obstakels, zoals ventilatoren, ontluichtingskokers, koelunits en dergelijke die meer dan 300 mm boven het dak uitsteken, dienen vrijstaande opvangsers te worden aangebracht, met een lengte van 2 of 3 meter en voorzien van een betonnen sokkel met een gewicht van 22 kg, inclusief rubberen onderleggers.

De bestaande bliksembeveiligingsinstallatie én alle nieuw aangebrachte bliksembeveilig-onderdelen vanuit dit bestek moeten worden opgeleverd op basis van een goedgekeurde inspectierapport en een "nul-gebrekenverklaring" (certificaat).

De eventuele (rest)punten, welke uit de keuring naar voren komen én betrekking hebben op de door de aannemer aangebrachte installatie onderdelen, dienen door de aannemer kosteloos te worden verholpen.

Het verhelpen c.q. herstellen van de eventuele gebreken aan de bestaande bliksembeveiligingsinstallatie welke uit de inspectie naar voren zijn gekomen, vallen geheel buiten de scope van dit project, de hieruit voortvloeiende financiële consequenties als meer- of minderwerk worden verrekend.

.01 BLIKSEMBEVEILIGINGSINSTALLATIE

Ten behoeve van het demonteren, (deels)hergebruik en (deels)nieuw aan te brengen bliksembeveiligingsinstallatie, alsmede de keuring van de bestaande bliksembeveiligingsinstallatie én alle nieuw aangebrachte bliksembeveilig-onderdelen.

70.11.10-g

CENTRALE ELEKTROTECHNISCHE VOORZIENING

0. LAY-OUT (LEGPLAN) PV-INSTALLATIE

De lay-out van het ontwerp is een nauwkeurige afstemming tussen paneelmaat en paneelvermogen en de bruikbare maten van het dakoppervlak, rijafstanden en vereiste looppaden om te komen tot een maximale productie binnen het beschikbare dakoppervlak.

Bij de opstelling van de PV-installatie moet, vanwege toegankelijkheid, onderhoudbaarheid, mogelijkheid tot inspectie evenals reiniging, rekening worden gehouden met de eisen die volgen uit het aspectprogramma Veilig Werken op Hoogte.

Om te voorkomen dat PV-panelen op grote dakvlakken oneindig lang aaneengesloten worden, geldt ten behoeve van de bestrijdbaarheid voor de Brandweer dat de lengte aaneengesloten PV-panelen de 20 meter niet mag overschrijden. De tussenruimte tussen de onderlinge aaneengesloten PV-panelen moet minimaal 1 meter bedragen.

Het legplan van de PV-panelen dient rekening te houden dat de PV-panelen en toebehoren kunnen worden onderhouden en geïnspecteerd zonder dat het PV-systeem of delen van het PV-systeem moeten worden gedemonteerd. Onder toebehoren vallen de ~~micro-omvormers~~ **omvormers, power optimizers**, arc-flash beveiligingen, onderconstructies, blikseminstallaties en communicatie apparatuur.

De PV-installatie mag overige installaties op het dak niet belemmeren, deze blijven voldoende vrij, bereikbaar, bruikbaar, onderhoudbaar en toegankelijk.

Een PV-installatie mag overige installaties op het dak niet beïnvloeden of door andere installaties beïnvloed worden, dit dient te worden gerealiseerd door een eigen kabeltracé.

De PV panelen dienen zo opgesteld te worden dat de warmteafvoer van onder de panelen als van de ~~micro-omvormers~~ **power optimizers** ruim voldoende geborgd is.

Vanwege de warmteoverdracht en het noemenswaardig leveren van een bijdrage aan de branduitbreidingssnelheid, dient de afstand tussen paneel en brandbare dakbedekking tenminste 200mm te zijn.

Daar waar looppaden worden aangebracht voor onderhoud-, inspectie- en/of schoonmaakwerkzaamheden dienen deze minimaal 0,5 meter breed te zijn.

De voorzieningen ten behoeve van de bestaande glazenwasinstallaties moeten toegankelijk blijven voor gebruik, onderhoud en inspectie.

Het legplan van de PV-panelen dient rekening te houden dat de luchtbehandelingscomponenten op het dak bereikbaar blijven voor onderhoud en het oplossen van storingen.

.01 PV-INSTALLATIE

Ten behoeve van de lay-out (legplan) van de PV-installatie.

70.11.10-h

CENTRALE ELEKTROTECHNISCHE VOORZIENING

0. ENERGIE REGISTRATIE

De werkelijk opbrengst van de PV-installatie dient te worden gemeten met een bruto-productiemeter (kWh), deze dient MID (Measurement Instrument Directive) gecertificeerd te zijn.

De locaties Kneuterdijk 22 en Oranjestraat 15 moeten elk van een "eigen" bruto-productiemeter (kWh) worden voorzien.

De aannemer dient in nader overleg met het meetbedrijf de metingen te verzorgen door een bruto productie meter aan te brengen voor de registratie van de opgewekte elektrische energie (kWh). De kosten hiervoor zijn voor rekening van de aannemer van dit bestek en moeten in de aanneemsom zijn inbegrepen.

De voorzieningen om de bruto-productiemeter te plaatsen dient door de aannemer uitgevoerd te worden volgens "installatievoorschriften en checklist gereedmelding.

Het PV-systeem dient de opgewekte energie die niet gebruikt kan worden voor de interne installaties terug te kunnen leveren aan het openbare elektriciteitsnet van de netbeheerder. Het PV-systeem dient geheel of gedeeltelijk te kunnen worden uitgeschakeld wanneer teruglevering aan het openbare net niet mogelijk is.

Voor de monitoring en controle van de correcte werking van de PV-systemen dient een uitgebreid en automatisch systeem geïnstalleerd worden waarmee de opbrengst per PV-paneel en de totale opbrengst van het PV-systeem gemeten en gevolgd kan worden. Hierdoor kunnen storingen en productieverminderingen in het PV-systeem onmiddellijk worden gedetecteerd. Dit monitoring systeem dient bedraad en aangesloten te worden op het bestaande interne gebouwbeheerssysteem (GBS).

In het gebouw is een bestaand gebouwbeheerssysteem (GBS) van het fabricaat Priva Building Automation (Blue ID) aanwezig.

Het bestaande gebouwbeheerssysteem (GBS) van de locaties Kneuterdijk 22 en Oranjestraat 15 zijn in de huidige situatie aan elkaar gekoppeld en geïntegreerd tot één gebouwbeheerssysteem (GBS), dit dient als zodanig te blijven gehandhaafd.

De PV-installatie dient via een Modbus-koppeling (TCP/IP) te worden aangesloten op het gebouwbeheerssysteem (GBS), zodanig dat het analyseren en bewaken van de systeemprestatie van elke micro-omvormer per PV-paneel "centraal" uitleesbaar is.

Alle communicatie en de koppelingen tussen de PV-installatie met en het gebouwbeheerssysteem (GBS) geschiedt via TCP/IP verbindingen naar het bestaande gebouwbeheerssysteem (GBS), welke alléén op verzoek gecontroleerd met internet wordt verbonden (bijvoorbeeld voor beheer/onderhoud), er is dus geén permanente verbinding met het internet. De communicatie (koppeling) tussen de bruto productiemeter en het gebouwbeheerssysteem (GBS) geschiedt via een TCP/IP verbinding, welke eveneens niet met internet is verbonden.

Monitoring PV-installatie

- de ~~micro-omvormers~~ **omvormers en power optimizers** mogen niet via ethernet of GPRS direct communiceren met internet en/of een platform van de fabrikant of derden;
- de ~~micro-omvormers~~ **omvormers en power optimizers** dienen te worden aangesloten op het gebouwbeheerssysteem (GBS), de energiedata en foutmeldingen moeten in het GBS uitgelezen kunnen worden;
- iedere micro-omvormer dient daartoe geconfigureerd te zijn met een intelligente communicatie-bus aansluiting ten behoeve van een koppeling met het bestaande gebouwbeheerssysteem (GBS), via een Modbus TCP/IP verbinding;
- de datakabel dient conform voorschriften van de fabrikant te worden toegepast;
- het aansluitpunt/demarcatiepunt intelligente communicatie-bus aansluiting ten behoeve van het gebouwbeheerssysteem (GBS) dient buiten de verdeelinrichting aangebracht te worden.

Daarnaast dient de aannemer ten behoeve van een door derden te leveren presentatie beeldscherm zgn. "energiespiegel" een data-aansluitpunt (RJ45) en een wandcontactdoos (230V) aan te brengen in de wachtruimte nabij de zittingszalen op de begane grond, locatie Kneuterdijk 22. Een en ander zoals aangeven op de detailtekening (hoofd)ingang Kneuterdijk, tekening nr. 1944.10.T.ET.D03.

De aannemer dient hiervoor in nader overleg met de gebruiker grafische beelden (beeldplaatjes) te programmeren in het gebouwbeheerssysteem, zodat op een "centrale" locatie in het gebouw deze via het door derden te leveren beeldscherm (energiespiegel), de hoeveelheid opgewekte energie (kWh) ook voor bezoekers "visueel" inzichtelijk wordt gemaakt.

Het programmeren en uitbreiden van de bestaande software met de nieuwe onderdelen van de PV-installatie en deze implementeren in het bestaande gebouwbeheerssysteem behoort tot de werkzaamheden van de aannemer. De kosten hiervoor zijn voor rekening van de aannemer van dit bestek en

- moeten in de aanneemsom zijn inbegrepen.
- .01 PV-INSTALLATIE
Ten behoeve van de registratie van de opgewekte elektrische energie (kWh).

70.33 OMZETTERS

70.33.10-a

ENERGIE-OMZETTER

0. PV-OMVORMER

Fabricaat: **Enphase SolarEdge of gelijkwaardig.**

Type: **~~IQ 8-serie~~ 3-fase omvormers, voorzien van MPP-tracking op paneelniveau en vlamboogbeveiliging met signalering op paneelniveau en een automatische verlaging van de DC-spanning tot een aanraakveilig niveau en, in het geval van calamiteiten, zoals vlambogen, tot uitschakeling van de omvormer voor bescherming van mensen en eigendommen.**

Power Optimizer: S-serie

Beoogd gebruik:

De omvormers en Power Optimizers ~~Micro-omvormers~~ dienen een productgarantie van tenminste 10 jaar te hebben. De fabrikant productgarantie dient overdraagbaar te zijn, en bij oplevering overgedragen te worden aan het Rijksvastgoedbedrijf.

De **omvormers ~~micro-omvormers~~** moeten zijn uitgerust met een vermogenslimitering, om teruglevering van energie aan het openbare elektriciteitsnet te vermijden.

~~Elke micro-omvormer dient een efficiency (Euro rendement) van minimaal 96% te hebben. Alleen micro-omvormers die van DC naar AC omvormen mogen toegepast worden. Micro-omvormers dienen een beschermingsklasse van tenminste te hebben.~~

Actuele installatieschema's en tekeningen dienen op of nabij het aansluitpunt van de PV-installatie aanwezig te zijn.

Montagewijze: achter elk paneel een **optimizer 1-fase (230V) ~~micro-omvormer.~~**

Wisselspanningszijde:

Elke voedende kabel die naar een **omvormer ~~set micro-omvormers~~** gaat dient veilig afgeschakeld en gescheiden te kunnen worden. Alle stroomketen, schakelaars, beveiligingstoestellen en aansluitpunten dienen te worden gecodeerd. De **omvormers ~~micro-omvormers~~** dienen te worden aangesloten achter een vlamboogdetector met geïntegreerde aardfoutbeveiliging **300mA ~~30mA~~**, type B.

Type connector: Connectoren hebben (afgemonteerd) een beschermingsklasse van tenminste IP67, zijn UV bestendig en vergrendelbaar en zijn na montage daadwerkelijk vergrendeld. Alleen stekker/contrastekker verbindingen van hetzelfde fabricaat/type mogen toegepast worden (lees: geen cross matching). Dit geldt voor zowel kabels tussen PV-panelen, schakelaars, zekeringhouders als naar **Power Optimizers ~~micro-omvormers~~**. Binnen het PV-systeem is cross matching niet toegestaan. Connectoren dienen met het door de fabrikant voorgeschreven gereedschap (zoals voor krimpen, strippen, op moment aandraaien, ontgrendelen) te worden gemonteerd.

Communicatiemodule:

Protocol: Bewaking en analyse van de systeemprestaties van elk PV-paneel evenals elke **power optimizer ~~micro-omvormer~~** dient via gebouwbeheerssysteem (GBS) op afstand uitgelezen te kunnen worden (één micro-omvormer per paneel).

De **Power Optimizers ~~micro-omvormers~~** moeten communiceren met het gebouwbeheerssysteem (GBS) via een Modbus TCP/IP verbinding, met tenminste de doorgifte van de opgewekte energie per PV-paneel, de totale energie en de foutmeldingen;

Data-interface: De **Power Optimizer ~~micro-omvormers~~** mogen niet "naar buiten" communiceren via GPRS, ethernet of welke andere optie dan ook. Alléén tijdens onderhoud is dit onder strikte afstemming met de gebruiker, tijdelijk toegestaan.

Behuizing:

Beschermingsgraad (NEN-EN-IEC 60529) (IP): IP67

4. MONTAGE ENERGIE-OMZETTER

Opstellingswijze: De **Power Optimizers ~~micro-omvormers~~**, dienen aan de onderzijde van het PV-paneel gemonteerd te worden. **Power Optimizers ~~Micro-omvormers~~** zijn in elk individueel paneel geïntegreerd. Daardoor levert elk zonnepaneel een **gelijkstroom (DC) ~~wisselstroom (AC)~~** en heeft elk paneel een eigen **optimizer ~~en omvormer.~~**

Aansluitwijze: De **omvormers ~~micro-omvormers~~** dienen op 3-fase (AC

- kabels) te worden aangesloten. ~~doorverbonden te worden, waardoor er een 3-fase-aansluiting ontstaat.~~ De Power Optimizers dienen op gelijkspanning (DC-kabels) te worden aangesloten.
- .01 PV-INSTALLATIE
Ten behoeve van de **omvormers en Power Optimizers** ~~micro-omvormers~~ en connectoren.