

STANDAARDCLAUSULES VOOR EEN OVERHEIDSBESTEK VOOR "LEVERING EN EXPLOITATIE VAN FOTOVOLTAÏSCHE INSTALLATIES"

Dit document bevat standaardclausules voor het opstellen van een bestek voor een overheidsopdracht voor de levering en exploitatie van fotovoltaïsche installaties voor overheidsinstanties.

Het document is bewerkbaar en bevat commentaren in inzetten zoals deze; deze inzetten moeten geschrapt worden voor de publicatie van het document.

Het document moet ook worden aangevuld met artikelen met betrekking tot de wetgeving inzake overheidsopdrachten die essentieel zijn voor de goede uitvoering van een overheidsopdracht (voornamelijk voor de delen Administratieve en Contractuele Bepalingen).

schrappen

Inhoud

I	ADMINISTRatieve BEPALINGEN	4
I.1	BESCHRIJVING VAN DE OPDRACHT	4
I.2	PRIJSBEPALING	6
I.3	VORM EN INHOUD VAN DE OFFERTES	7
I.4	GUNNINGSCRITERIA	8
II	CONTRACTUELE BEPALINGEN	11
II.1	VERZEKERINGEN	11
II.2	DUUR	11
II.3	WAARBORGTERMIJN	11
II.4	FINANCIERINGSREGELING	11
III	BESCHRIJVING VAN DE TECHNISCHE EISEN	13
III.1	PREAMBULE	13
III.2	BEZOEK AAN DE GEBOUWEN	13
III.3	ALGEMENE DIMENSIONERING	13
III.3.1	<i>AFBAKENING VAN DE WERKEN</i>	13
III.4	GEGARANDEERDE PRESTATIES VAN EEN INSTALLATIE	14
III.5	WIJZE VAN INTEGRATIE IN HET BRUSSELSE GEBOUW	15
III.5.1	<i>VEREISTEN VAN DE DIENST VOOR BRANDBESTRIJDING EN DRINGENDE MEDISCHE HULP (DBDMH)</i>	15
III.5.2	<i>TYPE MONTAGE</i>	15
III.6	BEHEER VAN DE BESCHIKBARE DAKOPPERVLAKTE	15
III.6.1	<i>TOEGESTANE BELASTINGEN</i>	15
III.6.2	<i>DAKRAND</i>	15
III.6.3	<i>INSTALLATIES DIE ZICH AL OP HET DAK BEVINDEN</i>	15
III.6.4	<i>LICHTE STRUCTUREN EN DIVERSE STEUNEN</i>	16
III.6.5	<i>TOEGANG VOOR HET ONDERHOUD</i>	16
III.7	WATERDICHTING	16
III.8	BEOORDELING VAN DE MECHANISCHE BELASTING	17
III.8.1	<i>BEPALING VAN DE BELASTINGEN</i>	17
III.8.2	<i>STABILITEITSSTUDIE</i>	17
III.9	BESCHRIJVING VAN DE APPARATEN VAN DE FOTOVOLTAÏSCHE INSTALLATIE	17
III.9.1	<i>DC-INSTALLATIE</i>	17
III.10	OMVORMER	22
III.10.1	<i>ALGEMEEN</i>	22
III.10.2	<i>PLAATSING VAN DE OMVORMER</i>	22
III.10.3	<i>LOKALISATIE</i>	22
III.10.4	<i>GEbruikersINTERFACE</i>	23
III.10.5	<i>BESCHERMING</i>	23
III.11	AC-INSTALLATIE (LAAGSPANNING)	23
III.11.1	<i>ALGEMEEN</i>	23
III.11.2	<i>AARDING EN EQUIPOTENTIALVERBINDINGEN</i>	23

III.11.3	LAAGSPANNINGSBORD	24
III.11.4	KABELS	25
III.11.5	BESCHERMINGEN	25
III.12	VOEDING VAN DE HULPAPPARATUUR	26
III.13	METING	26
III.14	ONTKOPPELINGSRELAIS	27
III.15	NETWERKAANSLUITING	27
III.16	KABELWEGEN, -LADDERS EN -LEIDINGEN	27
III.16.1	ALGEMEEN	27
III.16.2	ELEKTRISCHE LEIDINGEN	28
III.16.3	KABELWEGEN EN KABELLADDERS	28
III.17	DATA-ACQUISITIE- EN TELEBEHEERSYSTEEM	28
III.18	ONDERHOUD	29
III.18.1	PREVENTIEF ONDERHOUD	29
III.18.2	CURATIEF ONDERHOUD	30
III.19	TECHNISCH UITVOERINGSDOSSIER	30
III.20	POSTINTERVENTIEDOSSIER	32

I Administratieve bepalingen

I.1 BESCHRIJVING VAN DE OPDRACHT

Het doel van deze opdracht is de studie, financiering, levering, installatie en onderhoud van fotovoltaïsche installaties en aanverwante apparatuur die nodig zijn voor de productie van elektriciteit.

De leverancier draagt als enige de financiering van de levering, de installatie en het onderhoud van alle componenten van het functionele geheel van fotovoltaïsche panelen.

De leverancier blijft voor de duur van deze opdracht eigenaar van de geïnstalleerde panelen en exploiteert ze voor zijn rekening gedurende **10** jaar in overeenstemming met de belangrijkste doelstellingen van deze opdracht. Hij zal ervoor zorgen dat de installaties over alle technische kwaliteiten beschikken om een zo groot mogelijke elektriciteitscapaciteit te produceren, rekening houdend met een minimale levensduur van 25 jaar, zodat de aanbestedende overheid na afloop van de contractperiode zorgeloos van de installaties gebruik kan maken.

De gemiddelde looptijd van een typecontract bedraagt tien jaar. De duur van de verbintenis kan uiteraard worden aangepast.

schrapen

Deze groene energie is bedoeld voor de energiebehoeften van de gebouwen die in dit bestek worden beschreven. Indien de door de installatie geproduceerde elektriciteit niet volledig door het onderliggende gebouw wordt verbruikt, kan deze in het elektriciteitsdistributienet worden geïnjecteerd en uitsluitend in het voordeel van de opdrachtnemer worden verkocht.

De aanbestedende overheid aanvaardt hierbij het beginsel waarbij ze voor de contractuele termijn van tien jaar afstand doet van de groenestroomcertificaten ten gunste van de opdrachtnemer, zonder dat de aanbestedende overheid de afgifte ervan kan garanderen of kan worden aangesproken voor het eventuele uitblijven van de afgifte van deze certificaten. Het bedrag van de vergoeding blijft ongewijzigd, zelfs in geval van een wijziging van de regelgeving voor de groenestroomcertificaten.

De leverancier zal, als exploitant van de installaties, ook de enige begunstigde zijn van eventuele premies of subsidies die hij van de bevoegde overheidsinstanties kan krijgen.

De eigenaar(s) van de betreffende gebouwen stelt (stellen) de leverancier kosteloos de bruikbare oppervlakte op de daken van de betreffende gebouwen ter beschikking en betalen bovendien een jaarlijkse vaste vergoeding voor het gebruik van elke installatie op elk gebouw. De door de aanbestedende overheid verschuldigde jaarlijkse vergoeding per installatie is rechtstreeks gekoppeld aan de productie van een gegarandeerd elektriciteitsvolume dat **een zo groot mogelijke energieautonomie** van het (de) betrokken gebouw(en) mogelijk maakt.

De opdrachtnemer zal dit contract openstellen voor een **door de Nationale Raad voor de Coöperatie goedgekeurde coöperatieve onderneming** die actief is op het gebied van de financiering van projecten voor hernieuwbare energie, zodat de burgers aandelen in dit project kunnen bezitten. De financiële bijdrage van de burgers bedraagt **xxxx %** van de totale kosten van de door de opdrachtnemer te financieren investering.

Voorbeeld 1 "voor ten minste 25% en maximaal 50% van de aandelen van de opdrachtnemer. De financiële bijdrage

van de burgers bedraagt niet meer dan 20% van de totale kosten van de door de opdrachtnemer te financieren investering".

Voorbeeld 2 "Aanzienlijk deel van de participatieve financiering van ten minste 30%. De aanbestedende overheid vraagt niet om "erkende" bedrijven, maar verwijst naar de 7 ICA-verbintenissen voor coöperatieve bedrijven (<https://ica.coop/en>), er wordt dus aan de respondenten gevraagd om een nota te schrijven over de maatregelen die zij nemen om aan deze verbintenissen te voldoen (criterium voor 40 punten in de gunning).

schrappen

Burgers worden aandeelhouder van de opdrachtnemer via de **erkende** coöperatieve vennootschap NRC, die de belangen van de burgers in hun naam en voor hun rekening rechtstreeks binnen de opdrachtnemer beheert. Verschillende door de NRC erkende burgercoöperaties kunnen deelnemen aan het aandeelhouderschap van de opdrachtnemer.

Voor de inschrijver bestaat deze opdracht uit de levering van fotovoltaïsche installaties en de bijbehorende apparatuur, de plaatsing ervan op exploiteerbare oppervlakken, de financiering ervan, het onderhoud ervan gedurende de looptijd van deze opdracht en de exploitatie ervan.

De taken van de inschrijver kunnen als volgt worden samengevat:

- Voorstudie, dakstabiliteitsstudie en haalbaarheidsstudie per installatie;
- De inschrijver zal in zijn prijs alle in het VGP beschreven elementen opnemen om ervoor te zorgen dat de preventiemaatregelen tijdens de installatiewerken en het onderhoud van de panelen worden nageleefd.
- Definitieve studie en ontwerp;
- Financiering van de levering, installatie, aansluitingen en onderhoud van alle apparatuur;
- Het verkrijgen van de stedenbouwkundige vergunningen;
- Aanvraag voor groenestroomcertificaten of andere premies of subsidies;
- Aansluiting op het elektriciteitsnet;
- De levering en plaatsing van fotovoltaïsche installaties, randapparatuur, aanverwante apparatuur en alle handelingen die nodig zijn voor de uitvoering van deze opdracht;
- De controle en certificering van de installatie;
- De stroomvoorziening voor het onderliggende gebouw of de injectie van de productie in het net;
- Technisch onderhoud, vervanging en/of reparatie van de installaties gedurende de gehele contractperiode;
- Eén (1) demontage en één (1) hermontage ten laste van de opdrachtnemer van de gehele installatie wanneer dit noodzakelijk is voor de uitvoering van renovatie- of herstelwerkzaamheden aan het dak of andere werkzaamheden waarbij het dak moet worden vrijgemaakt;
- De monitoring van de fotovoltaïsche installatie tijdens de duur van de overeenkomst en de communicatie van de opvolging;
- De optimalisatie van de installatie en de productie (een gemiddeld rendement van 90% over 10 jaar moet worden behaald);
- Het herstellen van eventuele schade veroorzaakt door de opdrachtnemer aan de daken tijdens de uitvoering van deze opdracht;
- Elke aanpassing van de bestaande elektrische installatie en administratieve ondersteuning om de installatie in overeenstemming te brengen met de geldende normen en in bedrijf te stellen.

I.2 PRIJSBEPALING

Alleen de leverancier draagt de kosten van de investering door de toepassing van de burgerparticipatieclausule (zie II.X). Er worden geen investeringskosten gedragen door de aanbestedende overheid.

De leverancier is verantwoordelijk voor: de studie, de levering, de volledige installatie en het onderhoud van het functionele geheel van de fotovoltaïsche installaties. Dit omvat de kosten in verband met de elektrische installatie die nodig is voor de goede werking van het systeem (omvormer, bedrading, bord, bescherming, aangepaste meters).

De aanbestedende overheid stelt de inschrijver oppervlakken ter beschikking die gratis kunnen worden gebruikt en betaalt de opdrachtnemer een jaarlijkse vergoeding, zoals voorgesteld door de inschrijvers. De opeisbaarheid van deze vergoeding is rechtstreeks gekoppeld aan de productie van een gegarandeerd elektriciteitsvolume dat een zo groot mogelijke energieautonomie van het (de) betrokken gebouw(en) mogelijk maakt.

Deze gegarandeerde elektriciteitsproductie per installatie wordt gedetailleerd beschreven en voorgesteld in de offertes van de inschrijvers en beoordeeld in de gunningscriteria. De inschrijver exploiteert gedurende 10 jaar de fotovoltaïsche panelen voor zijn rekening en krijgt groenestroomcertificaten, eventuele premies en subsidies en de verkoop van elektriciteit op het net indien de productie van elektriciteit groter is dan de noden voor de zelfvoorziening van het betrokken gebouw.

De voorgestelde vergoedingen per installatie zijn onveranderlijk en forfaitair en mogen slechts naar beneden schommelen in functie van een eventueel elektriciteitsproductieverlies per kalenderjaar voor de betrokken installatie volgens het volgende schema:

PRODUCTIEVERLIES - VERMINDERING VAN DE VERGOEDING

Verlies $\leq 5\%$ van de gegarandeerde productie: Vergoeding verminderd met 10%.

Verlies $> 5\% \leq 10\%$: Vergoeding verminderd met 20%.

Verlies $> 10\% \leq 20\%$: Vergoeding verminderd met 30%.

Verlies $> 20\% \leq 30\%$: Vergoeding verminderd met 50%.

Verlies $> 30\%$: Vergoeding verminderd met 100%.

Voorbeelden van vermindering van vergoeding

schrapen

Er is duidelijk bepaald dat, indien de aanbestedende overheid als gevolg van het productieverlies wordt geconfronteerd met extra energiekosten, de opdrachtnemer het verschil tussen de in de offerte van de inschrijver aangegeven financiële waarde van de besparing en het bedrag van de aan hem te betalen vergoeding zal terugbetalen.

Op de verjaardag van de inbedrijfstelling van elke installatie zal de opdrachtnemer de respectieve eigenaars het volgende meedelen:

- De hoeveelheid geproduceerde elektriciteit (reëel en genormaliseerd op basis van zonnestralingsgegevens van zonnepanelen die op productieplaatsen werden geïnstalleerd).

- De hoeveelheid elektriciteit die de site zelf verbruikt op basis van de groene meter van BRUGEL en de officiële A+A-meters van SIBELGA.

De respectieve eigenaars van de eigendommen, die hieronder nader worden omschreven, sluiten voor elke installatie een huurovereenkomst waarin de rechten en verplichtingen van de contracterende partijen zijn opgenomen overeenkomstig de voorwaarden van dit bestek en de voorwaarden van de gekozen offerte.

De leverancier zal aan het einde van elk kalenderjaar een jaarlijkse schuldvordering indienen, inclusief de totale jaarlijkse vergoeding die hem verschuldigd is, alsook details (tabel) van zijn eventuele neerwaartse fluctuatie op basis van de bovenvermelde degressieve tabel. Eventuele verliezen van de gegarandeerde productie per installatie worden tegensprekelijk en automatisch in de jaarlijkse schuldvordering opgenomen.

De looptijd van elke overeenkomst en dus ook de betaling van de bijbehorende jaarlijkse vergoeding is 10 jaar. Elke afzonderlijke overeenkomst begint te lopen vanaf het moment van certificering van de installatie door BRUGEL.

Aan het einde van deze concessieovereenkomst worden de installaties voor een symbolische 1 EUR opgenomen in het onroerend vermogen van de respectieve eigenaars.

Voor de inschrijver bestaat deze opdracht uit de levering van fotovoltaïsche installaties en de bijbehorende apparatuur, de plaatsing ervan op exploiteerbare oppervlakken, de financiering ervan, het onderhoud ervan gedurende de looptijd van deze opdracht en de exploitatie ervan.

I.3 VORM EN INHOUD VAN DE OFFERTES

Naast de documenten die nodig zijn voor de kwalitatieve selectie van de offertes, voegt de inschrijver de volgende documenten toe:

- Een kopie van de erkenning van de Nationale Raad voor de Coöperatie
- Het bewijs van deelname aan de informatiebijeenkomst/bezoek;
- Een lijst van referenties van fotovoltaïsche projecten die in de afgelopen drie jaar zijn uitgevoerd;
- De samenvattende opmeting, naar behoren ingevuld;
- Het technisch dossier, naar behoren ingevuld;
- Een methodologische nota met daarin de volgende elementen:
 - Een toelichting bij de technische keuzes om een samenhangend en financieel rendabel geheel voor te stellen
 - Een toelichting bij de keuze van de locaties van de elementen (PV, omvormer(s), aansluiting op het elektriciteitsnet, enz.)
 - Een verklaring van het type aansluiting van de PV-modules in serie en/of parallel geschakeld, om een optimaal rendement te bereiken door rekening te houden met eventuele beschaduwing;
 - Een nota waarin de rentabiliteit en de productie van de installatie en het volume van de door de opdrachtnemer gegarandeerde elektriciteitsproductie over de gehele levensduur van de installatie wordt berekend;
 - Een plan voor de inplanting van PV-panelen, hun structuur en omvormers op het dak en de installatie van de levenslijn op deze structuur;
 - Technische fiches en informatie over de volgende elementen:
 - Fotovoltaïsche modules
 - Bevestigingssysteem van de PV
 - Samenstellende elementen van de levenslijn
 - Omvormers
 - Een schets van het display;

- Het algemene Veiligheids- en Gezondheidsplan (AVGP) naar behoren ingevuld

De inschrijver - rechtspersoon - voegt bij zijn offerte de bewijsstukken betreffende de volmacht van de ondertekenaar van de offerte. Daartoe zal de inschrijver een kopie voegen van het uittreksel uit de statuten met vermelding van de naam van de persoon die is gemachtigd om de onderneming te verbinden en dus om de offerte die hij indient te ondertekenen.

Is de ondertekenaar van de offerte een andere persoon dan degene die gemachtigd is om deze vennootschap te verbinden? Dan moeten deze documenten vergezeld zijn van de gepaste volmacht, ondertekend door de volmachtgever.

In geval van een combinatie van ondernemers moet ook volgende info toegevoegd worden: de hoofdelijke verbintenis van de natuurlijke of rechtspersonen, evenals de aanwijzing van de vertegenwoordiger van de combinatie ten opzichte van de aanbestedende overheid.

De opdrachtnemer stelt de aanbestedende overheid de handleidingen of andere documentatie ter beschikking die nodig zijn voor het correcte gebruik van de materialen die deel uitmaken van de opdracht. Deze handleidingen en documentatie worden in het Frans, Nederlands of Engels geschreven als blijkt dat ze niet in het Frans of Nederlands bestaan.

De inschrijver moet samen met zijn offerte alle gevraagde inlichtingen verschaffen.

Het ontbreken van voornoemde documenten kan leiden tot de uitsluiting van de offerte. Bovendien dient de documentatie voldoende gedetailleerd te zijn, zodat er een duidelijk beeld kan worden gevormd van de producten die zullen worden aangewend.

1.4 GUNNINGSCRITERIA

1. Totaal bedrag aan vergoedingen: 35 punten

De inschrijver verstrekt de modelovereenkomst voor de huur en het onderhoud van de installaties, met inbegrip van het bedrag van de jaarlijkse vergoeding die de aanbestedende overheid tijdens de gehele duur van het contract moet betalen. Alle andere werkingskosten die niet in de overeenkomst zijn vermeld, zijn voor rekening van de inschrijver. De inschrijver verstrekt tevens een kasstroomplan waaruit de rentabiliteit van het project voor de aanbestedende overheid blijkt. Dit kasstroomplan is met name gebaseerd op een schatting van de jaarlijkse productie en het jaarlijkse eigen verbruik. De methode voor het schatten van het eigen verbruik wordt in detail beschreven. De verbruiks- en productiegegevens en de gehanteerde veronderstellingen worden verstrekt.

Andere mogelijkheden: In het kader van dit typebestek wordt voorgesteld om de installatie aan het einde van het contract tegen een symbolische prijs van 1 euro terug te kopen (zie paragraaf over de prijsstelling). Het zou echter ook mogelijk zijn om de jaarlijkse vergoeding te verhogen met het bedrag van de aankoopoptie van de installaties (indien het geen symbolisch bedrag van 1 euro betreft).

In dit geval zou het nodig zijn om hieraan toe te voegen: De jaarlijkse vergoeding die de aanbestedende overheid gedurende de gehele looptijd van het contract moet betalen, wordt evenredig verhoogd met het bedrag voor de aankoopoptie van de installaties aan het einde van het contract.

schrappen

2. Garanties op het vlak van productie in kWh gedurende de looptijd van het contract: 20 punten.

De inschrijver geeft een garantie voor de jaarlijkse productie van de installaties, uitgedrukt in kWh, gedurende de gehele looptijd van het contract en voor het bedrag van de compensatie in geval van onderproductie.

3. De kwaliteit van het materiaal en de prestaties garanderen: 10 punten

De inschrijver beschrijft het type installatie, de technische kenmerken van de voorgestelde apparatuur (prestaties van de module, maximale prestaties van de omvormer) en de garanties van de fabrikant (duur van de fabrieksgarantie van de module en de omvormer, prestatiegarantie na 25 jaar).

4. De campagne om het spaargeld van de burgers te mobiliseren om mee in te stappen in de financiering van investering: 25 punten

De inschrijver zal een beschrijving geven van de campagne die hij voorstelt om het spaargeld van de lokale burgers rond dit project te mobiliseren.

5. Wijze en inhoud van de voorgestelde communicatie om de burgers aan te zetten om te participeren aan de investering: 10 punten.

De inschrijver zal specificeren via welke media, met welke inhoud, hij het grote publiek wil informeren over de bijzonderheden van het project.

- Financieel: investeringen, financiering via burgerparticipatie, financiële besparingen voor de klant na afschrijving, verdeling van de winst onder de partners.
- Technieken: aantal geïnstalleerde panelen, vermogen, onmiddellijke, maandelijkse, jaarlijkse, cumulatieve productie in kWh sinds de inbedrijfstelling, percentage van het eigen verbruik van de installatie, percentage van de in het netwerk geïnjecteerde productie.
- Klimaat: vermeden tonnen CO₂,
- Sociaal: geassocieerde partners voor de uitvoering van het project, impact op de directe en indirecte werkgelegenheid.

Alle middelen die voor deze communicatie zullen worden gebruikt, zullen in detail worden beschreven en begroot. Zij zullen worden geïntegreerd in de totale investering van de derde kandidaat-investeerder.

De inhoud van de communicatie, gegevens en berichten, die zullen worden verspreid, zullen ook door de inschrijver worden gepreciseerd onder verwijzing naar de hierboven beschreven specifieke kenmerken van het project.

Andere verdelingsmogelijkheden:

Voorbeeld 1:

1. Prijs van de vergoeding (80 punten)

2. Productieopbrengstgarantie na 25 jaar onder standaard STC-testcondities (10 punten)

3. Specifiek rendement van de modules (10 punten)

(en geen criteria voor het participatieve concept)

Voorbeeld 2:

1. Prijs (60 punten)

Prijsscore = (laagste raming/ raming) * prijsgewicht van het criterium

2. Participatief concept (40 punten)

"participatieve financiering": indien minder dan 30% participatieve financiering: score = 0

Indien de participatieve financiering groter is dan of gelijk is aan 30%: Noteer de participatieve financiering = (100 -%

gespecificeerd) / (100 - 30) * gewicht van het criterium

Onderhoud:

Mogelijkheid om een criterium op te nemen met betrekking tot onderhoud en bijstand tijdens de duur van de overeenkomst.

schrapen

II Contractuele bepalingen

II.1 VERZEKERINGEN

De opdrachtnemer gaat de verzekeringen aan die zijn aansprakelijkheid inzake arbeidsongevallen dekken, alsook zijn burgerlijke aansprakelijkheid ten aanzien van derden bij de uitvoering van de opdracht.

Binnen een termijn van dertig dagen na het sluiten van de opdracht toont de opdrachtnemer aan dat hij deze verzekeringscontracten is aangegaan, aan de hand van een attest waaruit de door de opdrachtdocumenten vereiste omvang van de gewaarborgde aansprakelijkheid blijkt.

Op elk ogenblik tijdens de uitvoering van de opdracht legt de opdrachtnemer dit attest voor, binnen een termijn van vijftien dagen na ontvangst van het verzoek daartoe van de aanbestedende overheid.

De opdrachtnemer verzekert de fotovoltaïsche installaties tegen brand-, water- en weerschade en wettelijke aansprakelijkheid. Het bewijs van het sluiten van deze verzekeringen wordt jaarlijks aan de aanbestedende overheid toegezonden.

Schade veroorzaakt door brand of weer en andere schade is verzekerd, zodat geen van beide partijen een vordering tot vergoeding van de schade tegen de andere kan instellen.

II.2 DUUR

Elke fotovoltaïsche installatie blijft eigendom van de leverancier en wordt door deze laatste geëxploiteerd.

Voor elke installatie wordt een afzonderlijke overeenkomst gesloten waarin de rechten en verplichtingen van de overeenkomstsluitende partijen nader worden omschreven en de voorwaarden van dit bestek en die van de gekozen offerte worden uiteengezet. Elke overeenkomst heeft een looptijd van **10** jaar vanaf de datum van certificering door de regulator BRUGEL, die automatisch eindigt op de contractuele vervaldatum.

Elke overeenkomst bevat ook een clause die alle installaties, die het voorwerp uitmaken van dit contract, in volledige eigendom overdraagt in de activa van de respectieve eigenaars, zonder dat de promotor aanspraak kan maken op enige compensatie voor deze overdracht.

II.3 WAARBORGTERMIJN

De waarborgtermijn begint vanaf de dag van de voorlopige oplevering van elke installatie. De garantie die vereist is voor fotovoltaïsche panelen en hun uitrusting is **totaal gedurende de volledige looptijd van dit contract**. Bij de overdracht naar het onroerend vermogen van de aanbestedende overheid, moeten de overgedragen installaties in normale staat verkeren en aan dit bestek voldoen, en eventuele defecte elementen zullen moeten worden vervangen om de verwachte prestaties te bereiken.

II.4 FINANCIERINGSREGELING

Gedurende een periode van **120 maanden (10 jaar)** vanaf de eerste dag van de maand volgend op de voorlopige oplevering (zonder opmerkingen) van de levering van de installatie door de aanbestedende dienst en de certificering door de regulator BRUGEL, zal de opdrachtnemer:

- de begunstigde zijn van de door de installatie gegenereerde groenestroomcertificaten;

- recht hebben op een onveranderlijke jaarlijkse vergoeding volgens het in dit bestek beschreven mechanisme;
- de opbrengst genieten van de wederverkoop aan een derde van het overschot aan elektrische energie dat niet wordt verbruikt door de installaties van het gebouw;
- beschikken over alle premies of subsidies die bij de uitvoering van dit contract kunnen worden toegekend.

III Beschrijving van de technische eisen

III.1 PREAMBULE

De inschrijver en eventuele onderaannemers moeten ervoor zorgen dat zij voldoen aan alle geldende voorschriften en aan de technische eisen van dit bestek.

Derhalve is de inschrijver/opdrachtnemer met name onderworpen aan de volgende clausules en voorwaarden, mits hiervan niet wordt afgeweken door de bepalingen van dit technisch bestek of van het bestek:

- de boekjes met veiligheidsaanbevelingen van de NAVB en meer in het bijzonder nr. 136;
- de berekeningscode vermeld in artikel 2 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 6 mei 2004 betreffende de promotie van groene elektriciteit en van de kwaliteitsvolle warmtekrachtkoppeling;
- De technische voorschriften van Synergrid en bijlagen.
- Het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (AREI) van 29 april 1981 en de later verschenen bijlagen;
- de IEC, NBN en, bij gebrek daaraan, ISO-normen, die de state-of-the art in deze materie vormen en die uiterlijk tien dagen voor de datum van de aanbesteding zijn gepubliceerd;
- de specificaties van het WTCB en meer in het bijzonder TV 244 - Vlakke dakaansluitingen;
- de technische referentiedocumenten van SIBELGA: de specifieke aanvullende technische aansluitingsvoorschriften voor gedecentraliseerde productie-installaties die in parallel werken met het distributienet - technisch bestek. Referentie SIB07EE004 van 08/2011;
- Technische referentiedocumenten van SIBELGA: Technische specificaties voor meettransformatoren technisch bestek. Referentie: BTSTB E 127-1 van 11/2014;
- Het technisch reglement voor het beheer van het elektriciteitsdistributienet in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de toegang ertoe (versie 2014).
- De technische specificaties STS 72-1 voor fotovoltaïsche installaties gepubliceerd door FOD Economie (<https://economie.fgov.be/fr/themes/entreprises/secteurs-specifiques/qualite-dans-la-construction/specifications-techniques-sts>).

III.2 Bezoek aan de gebouwen

Op straffe van nietigheid van zijn offerte, wordt de inschrijver verwacht een plaatsbezoek uit te voeren. De inschrijver dient het bijgevoegde attest correct ingevuld toe te voegen aan zijn offerte.

Een informatiesessie en een plaatsbezoek worden in één sessie gehouden, waarvan de datum en het tijdstip later aan de inschrijvers worden meegedeeld.

III.3 ALGEMENE DIMENSIONERING

III.3.1 AFBAKENING VAN DE WERKEN

De werkzaamheden en dus ook de dimensionering zullen betrekking hebben op de volledige fotovoltaïsche installatie, van de productie-elementen (panelen) tot het aansluitpunt, inclusief het ontkoppelingsrelais. De installatie van het ontkoppelingsrelais in de elektrische installatie of bij de algemene meter van de begunstigde overheidsinstantie maakt integraal deel uit van deze opdracht.

De dimensionering heeft betrekking op alle apparatuur die een functionele installatie vormt voor de productie van elektriciteit door middel van fotovoltaïsche modules, met inbegrip van, maar niet beperkt tot:

- Fotovoltaïsche modules (PV);
- De omvormers;
- Elektrische uitrusting, met inbegrip van, maar niet beperkt tot
 - Elektrische DC- en AC-beschermingen;
 - De verbindingsdozen en elektrische borden;
 - De bedrading tussen de verschillende apparatuur;
 - De productieberekeningssystemen;
 - Het ontkoppelingsrelais.
 - De aansluiting op het ALSB van het gebouw;
- De dragende structuren, ballast en alle plaatsingstoebehoren (voor de modules, de omvormers,...);
- De aandacht voor de waterdichtheid van het gebouw;
- Alle verschillende toebehoren die nodig zijn voor de realisatie van een werkende fotovoltaïsche installatie volgens de regels van de kunst.

De gehele elektrische installatie moet voldoen aan alle eisen van het AREI en de later gepubliceerde bijlagen.

III.4 GEGARANDEERDE PRESTATIES VAN EEN INSTALLATIE

De opdrachtnemer zal de dimensionering van de installaties uitvoeren met als doel de opstelling van de installatie te optimaliseren voor een zo groot mogelijke groenestroomproductie.

Ook al is esthetiek niet het belangrijkste criterium, de opdrachtnemer zal ervoor zorgen dat de installatie wordt opgesteld met eerbied voor de algemene architectuur van het gebouw.

De opdrachtnemer garandeert een minimaal jaarlijks productievolume van de installatie. In geval van een storing als gevolg van een externe factor (bv. een storing in het distributiesysteem, enz.) wordt de periode waarin er geen productie is als gevolg van deze storing niet in aanmerking genomen.

De opdrachtnemer vult een tabel in met de jaarlijkse productievolumes die hij **gedurende het hele contract garandeert**, rekening houdend met de verschillende mogelijke hellingen en oriëntaties, de veroudering van de modules;

voorbeeldtabel voor de door de inschrijver geboden prestatiegaranties (uitgedrukt in kWh/kWp.year) om toe te voegen aan de offerte:

		HELLINGSGRAAD TEN OPZICHTE VAN DE HORIZONTALE AS (°)						
		10	15	25	35	40	50	70
oriëntatie	oosten							
	zuidoosten							
	zuiden							
	zuidwesten							

schrapen

De efficiëntie van de modules neemt elk jaar af. In het kader van dit contract garandeert de opdrachtnemer dat de te installeren modules een lineair piekverlies van maximaal 0,5% per jaar hebben; dit moet door de fabrikant worden gegarandeerd.

III.5 WIJZE VAN INTEGRATIE IN HET BRUSSELSE GEBOUW

De fotovoltaïsche installatie mag in geen geval de stabiliteit van het gebouw waarop ze is geïnstalleerd in gevaar brengen of de thermische en akoestische prestaties ervan verminderen.

III.5.1 VEREISTEN VAN DE DIENST VOOR BRANDBESTRIJDING EN DRINGENDE MEDISCHE HULP (DBDMH)

De aanbevelingen van de DBDMH van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest moeten door de opdrachtnemer in aanmerking worden genomen bij het opstellen van het studiedossier en de dimensionering van de fotovoltaïsche installatie en bij de bouw ervan.

III.5.2 TYPE MONTAGE

In het algemeen zullen fotovoltaïsche modules worden bevestigd met behulp van bevestigingssystemen die specifiek zijn voor PV-installaties.

De installatiewijze van de modules is in overeenstemming met de plannen die zijn ingediend in het technisch uitvoeringsdossier dat gevalideerd werd door de aanbestedende overheid. De installatiewijze moet voldoen aan de eisen van de leveranciers en aan de regels en voorschriften van het BIM, BRUGEL en het Brussels Wetboek van Ruimtelijke Ordening (BWRO).

III.6 BEHEER VAN DE BESCHIKBARE DAKOPPERVLAKTE

Ter herinnering: de fotovoltaïsche installatie wordt op het dak geïnstalleerd zonder de structuur, de isolatieprestaties of de waterdichtheid van het dak te beschadigen.

III.6.1 TOEGESTANE BELASTINGEN

Om de maximaal toelaatbare belasting te bepalen, zal de opdrachtnemer, in het beschrijvend dossier van de site, kunnen beschikken over alle plannen en documenten die de aanbestedende overheid in haar bezit heeft. Indien deze te onvolledig of niet voorhanden zijn, mag de opdrachtnemer een beroep doen op een extern kantoor in stabiliteit om de maximaal toelaatbare belastingen te bepalen.

De fotovoltaïsche installatie mag in geen geval de primaire functies van het dak veranderen. De prestaties, mechanische stabiliteit en levensduur van het dak moeten tijdens de werkzaamheden en na plaatsing van de installatie onveranderd blijven.

III.6.2 DAKRAND

De opdrachtnemer zorgt er altijd voor dat er tussen de installatie en de dakrand een minimum van 30 cm overblijft voor schuine daken en een minimum van 1,5 meter voor platte daken of in geval van een plotselinge verandering in dakhoogte.

Deze bepaling is verplicht om het onderhoud van dakdelen (dakgoten,...) mogelijk te maken en om dakrandeffecten (stabiliteit van de installatie in de wind) te vermijden.

III.6.3 INSTALLATIES DIE ZICH AL OP HET DAK BEVINDEN

Het contact van de installatie met bestaande constructies moet de werking van bestaande dakonderdelen en toebehoren (ventilatieopeningen, dakramen, enz.) respecteren en mag de vrije doorstroming van het dakwater (regenwaterafvoergoten, afvoercolken, enz.) niet hinderen.

De opdrachtnemer zal ervoor zorgen dat er voldoende toegang is tot de bestaande installaties. Deze toegang moet het onderhoud van deze installaties vergemakkelijken.

In het geval van een bestaande installatie met ventilatiesystemen zorgt de opdrachtnemer ervoor dat de fotovoltaïsche installatie de vrije luchtafvoer niet verstoort.

III.6.4 LICHT STRUCTUREN EN DIVERSE STEUNEN

In sommige specifieke gevallen zal de opdrachtnemer kleine structuren of steunen moeten bouwen voor verbindingsdozen, omvormers,...

Het ontwerp, de constructie en de installatie van deze elementen maken integraal deel uit van deze opdracht.

Deze lichte structuren of steunen moeten ontworpen en gedimensioneerd zijn voor langdurig gebruik (> 20 jaar) met blootstelling aan weers- en omgevingsomstandigheden in Brussel. De gebruikte materialen moeten worden gekozen om corrosie te voorkomen.

Indien nodig kan de aanbestedende overheid testrapporten of certificaten eisen die aantonen dat de polymeermaterialen goed bestand zijn tegen de verschillende Belgische weers- en UV-omstandigheden.

III.6.5 TOEGANG VOOR HET ONDERHOUD

De opdrachtnemer zal ervoor zorgen dat er in alle veiligheid corridors worden voorzien voor preventieve en curatieve onderhoudswerkzaamheden.

De opdrachtnemer houdt rekening met het feit dat een fotovoltaïsche installatie de frequentie van de toegang tot het dak verhoogt en zal, indien nodig, de nodige middelen inzetten om de duurzaamheid van het dak te verzekeren op plaatsen met frequent verkeer (voorbeeld: bescherming tegen het indrukken en slijtage van de waterdichting).

III.7 WATERDICHTING

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat zijn offerte een waterdicht bevestigingssysteem bevat. **Een perfecte waterdichtheid** moet worden gegarandeerd op de kruising van de bevestigingselementen en het dak of de muren van het gebouw. Alle ankerpunten worden perfect waterdicht gemaakt.

De waterdichtheid van de bevestigingssystemen, kabeldoorgangen en van elk waterdicht systeem dat met de fotovoltaïsche installatie is verbonden, **moet minstens 10 jaar worden gegarandeerd** (tienjarige garantie).

Tijdens de uitvoering neemt de opdrachtnemer alle nodige maatregelen om de tijdelijke waterdichtheid te garanderen in geval van regen of waterafvoer tijdens de werkzaamheden.

De keuze van het materiaal zal gemaakt worden in functie van het bestaande dakbedekkingsmateriaal en met zorg voor de geschiktheid van de verschillende geassembleerde materialen om elektrochemische corrosieproblemen te vermijden.

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de openingen tot een minimum worden beperkt en dat het onderdak goed gesloten is. Hij zal de kortst mogelijke opening maken en de continuïteit van de doorboorde thermische isolatie handhaven.

Het is ook mogelijk om doorboring te verbieden. Dit is een besluit dat van geval tot geval moet worden genomen.

schrapen

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de luchtdichtheid wordt gehandhaafd met behulp van de juiste systemen.

De luchtdichting moet voldoen aan alle specificaties van het WTCB (TV244 - Aansluitingsdetails voor platte daken).

III.8 BEOORDELING VAN DE MECHANISCHE BELASTING

De opdrachtnemer zal de mechanische belastingen beoordelen om de geschiktheid te bepalen tussen het gewicht van de fotovoltaïsche installatie, de eventuele ballast, de belastingen als gevolg van omgevingsverschijnselen (met name wind en sneeuw) en de draagkracht van het dak en dit, om eventuele degradatie van het dak op korte, middellange en lange termijn te voorkomen.

De opdrachtnemer houdt in zijn dimensionering rekening met het draagvermogen van het dak tijdens de werfperiode en tijdens de levensduur van de installatie (minstens 20 jaar). Hij houdt rekening met de eventuele kosten die voortvloeien uit het onderhoud van de fotovoltaïsche installatie en het daktoebehoren.

De opdrachtnemer moet voor elke installatie een beknopt verslag leveren om na te gaan of de draagkracht van het dak en de eerder beschreven belastingen (tijdens de werf en tijdens de levensduur van de installatie) overeenstemmen.

III.8.1 BEPALING VAN DE BELASTINGEN

Bepaling van het eigen gewicht

Het eigen gewicht van de installatie moet worden bepaald volgens de specificaties van NBN EN 1991-1-1:2002 en NBN EN 1991-1-1-ANB:2005.

Bepaling van de sneeuwlasten

Het plaatsen van modules op het dak kan de hoeveelheid en de verdeling van de belasting door sneeuwophoping op een dak veranderen. De opdrachtnemer zorgt ervoor dat het dak en de installatie altijd voldoen aan NBN 1991-1-3 en NBN 1991-1-3-ANB:2007.

Windbelasting (plat of schuin dak)

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de dimensionering wordt uitgevoerd overeenkomstig de eisen van NBN 1991-1-4:2005 en NBN 1991-1-4-ANB:2010.

III.8.2 STABILITEITSSTUDIE

Voor complexe daken kan de opdrachtnemer voorstellen om een stabiliteitsstudie uit te voeren als onderdeel van de studie en van de dimensionering van de te bouwen installatie.

Indien nodig kan de opdrachtnemer, op grond van gedetailleerde schriftelijke redenen en een gedetailleerde beoordeling van de kosten van de stabiliteitsstudie, een tegemoetkoming in de kosten van deze studie vragen aan de aanbestedende overheid, met dien verstande dat de uiteindelijke beslissing om de kosten van de stabiliteitsstudie al dan niet te dragen, bij de aanbestedende overheid berust. De aanbestedende overheid behoudt zich ook het recht voor om van de opdrachtnemer te vragen dat hij een stabiliteitsstudie uitvoert. Indien nodig worden de kosten van deze studie gedragen door de aanbestedende overheid (gecontroleerde en met een bovengrens beperkte regie).

III.9 BESCHRIJVING VAN DE APPARATEN VAN DE FOTOVOLTAÏSCHE INSTALLATIE

III.9.1 DC-INSTALLATIE

III.9.1.1 DE FOTOVOLTAÏSCHE MODULE

PV-modules moeten ten minste aan de volgende criteria voldoen:

- Alle modules moeten van hetzelfde model zijn en identieke eigenschappen hebben met een maximale tolerantie van 3% op de waarde van het piekvermogen;

De tolerantie kan variëren. Bijvoorbeeld, in Gemeente x is het 3%, in Gemeente y, 5%.

schrapen

- De modules zijn samengesteld uit monokristallijne, polykristallijne of CIS-siliciumcellen;
- Aanwezigheid van een verbindingsdoos met connectoren aan de achterzijde van de module;
- Aanwezigheid van minstens 3 by-pass diodes in de module (bescherming van de cellen tegen het hotspot-effect);
- 10 jaar fabrieksgarantie;
- Productiegarantie van minstens 90% vermogen na 10 jaar en 80% na 25 jaar onder standaard-testomstandigheden (STC);
- Mechanische garantie van minimaal 5 jaar, inclusief arbeids- en transportkosten;
- De definitie van de "tekortkomingen in materialen en vakmanschap" (of van eender welke uitsluiting, indien die bestaat) in de productgaranties moet duidelijk worden gespecificeerd. De garantievoorwaarden of procedures voor een verzoek tot zekerheidsstelling voor panelen met slakken sporen (snail trails) en/of hotspots moeten worden verstrekt.
- Indien mogelijk is elk onderdeel van de panelen van hetzelfde type en afkomstig van één fabrikant;

III.9.1.1.1 CERTIFICATEN/GOEDKEURINGEN

De PV-modules voldoen aan de volgende certificeringen/homologaties:

- De geldende Europese, internationale en Belgische normen;
- Internationale norm IEC 61730;
- Beschermingsklasse: klasse II (gecertificeerd door een erkend laboratorium);

III.9.1.2 STEUN- EN BEVESTIGINGSSTRUCTUREN VOOR FOTOVOLTAÏSCHE MODULES

De bevestigingssystemen worden gedimensioneerd en op het dak geïnstalleerd met als doel de fotovoltaïsche elektriciteitsproductie en het oppervlakterendement van de installatie te optimaliseren. En daarbij te verzekeren dat het dak waterdicht, stabiel en omgevingsbestand is.

De opdrachtnemer heeft de vrije keuze van steun- en bevestigingsstructuren zolang deze voldoen aan de eisen van dit bestek.

Deze ad hoc steun- en bevestigingsstructuren moeten speciaal ontworpen zijn voor fotovoltaïsche installaties.

De materialen die gebruikt worden voor de structuren en steunen moeten geschikt zijn voor de specifieke weersomstandigheden in België.

III.9.1.3 AARDINGSVERBINDING EN AARDINGSPOTENTIALVEREFFENING

De aard- en equipotentiaalverbindingen van de gehele installatie worden door de opdrachtnemer verzorgd. Hiertoe legt de opdrachtnemer de nodige kabels aan om de gehele installatie tot aan de omvormers (inclusief) te aarden.

Alle metalen onderdelen van de installatie (modules, metalen structuur, enz.) worden via equipotentiaalverbindingen met de hoofdequipotentiaalgeleiders verbonden, in overeenstemming met de eisen van het AREI. Deze hoofdequipotentiaal worden aangesloten op de hoofdmassa van de installatie.

De verbindingsdozen en kabelwegen worden met de aardingsinstallatie verbonden door middel van afzonderlijke beschermingsgeleiders.

Omdat het frame van de fotovoltaïsche modules geanodiseerd is, zal de opdrachtnemer er altijd voor zorgen dat er een "vrij" contact is bij het aansluiten van de aardkabels op het moduleframe. Deze aansluiting moet worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de fabrikant van de module (installatie- en plaatsingshandleiding).

De installatie moet zodanig zijn ontworpen dat het loskoppelen van de ene verbinding de andere verbindingen niet onderbreekt. Hiervoor worden de elektrische massa's bij voorkeur met elkaar verbonden in een rasterpatroon, in plaats van in een stervormig patroon.

III.9.1.4 DC-BEKABELING

III.9.1.4.1 TYPE EN DIMENSIONERING

De elektrische leidingen moeten voldoen aan het AREI en geschikt zijn voor een nominale spanning tussen 75 en 1500V voor gelijkstroom. Zij worden voorzien van de CEBEC-markering.

De norm IEC 60634-7-712 is van toepassing. De kabels moeten gemaakt zijn van flexibel vertind koper volgens IEC/EN 60228 klasse 5.

De kabels moeten zodanig zijn ontworpen dat ze aan de volgende criteria voldoen:

- bestand tegen omgevingstemperaturen van -40°C tot $+85^{\circ}\text{C}$;
- een minimale spanning van 1.000 V DC, tenzij de opdrachtnemer een modulespanning kiest
- van meer dan 1.000V, in dat geval stijgt de minimale spanning voor de kabels tot 1.500V ;
- Flexibele buizen;
- UV-stabiel;
- unipolair;
- met dubbele isolatie;
- weer-, corrosie- en ozonbestendig;
- lage ontvlambaarheid en vuurvertragend (volgens EN 60332-1 -2).

III.9.1.4.2 DC-CONNECTOR

Om redenen van betrouwbaarheid van de verbinding in de loop van de tijd moet het aantal aansluitingen op de DC-verbindingen tot een minimum worden beperkt en moeten deze met behulp van afsluitbare/afschakelbare fotovoltaïsche aansluitingen (type MC₄ of gelijkwaardig) of via een geschikte verbindingsdoos tot stand worden gebracht.

De connectoren moeten ontworpen zijn voor gelijkstroomtoepassingen. Ze moeten geschikt zijn voor dezelfde of hogere spannings- en stroomwaarden als de kabels die ermee zijn uitgerust. De connectoren moeten bescherming bieden tegen direct contact.

De eventuele connectoren die worden gebruikt om een reeks modules aan te sluiten op de rest van de installatie moeten van hetzelfde type zijn of perfect compatibel met die van de geïnstalleerde fotovoltaïsche modules.

De eventuele connectoren die worden gebruikt om een omvormer aan te sluiten op een reeks modules moeten van hetzelfde type zijn of perfect compatibel met die van de geïnstalleerde omvormer.

Eventuele andere connectoren die geïnstalleerd zouden worden, moeten perfect compatibel zijn met elkaar.

De verschillende persverbindingsgereedschappen moeten aangepast zijn zodat er geen foutieve persverbindingen ontstaan, en dit om elk weerstandscontact te vermijden en het risico op elektrische bogen te beperken.

De connectoren moeten bescherming bieden tegen direct contact, Klasse II zijn en bestand zijn tegen externe omstandigheden (\geq IP65).

III.9.1.4.3 SCHIKKING VAN DE BEKABELING

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de afstand tussen de verschillende onderdelen (modules, beschermingen en omvormers) beperkt wordt.

Om deze overspanningen te beperken, moeten de kabels als volgt worden aangelegd:

- De bekabeling van fotovoltaïsche modules moet zo worden geïnstalleerd dat er geen grote lussen ontstaan. Hiervoor zorgt de opdrachtnemer ervoor dat de positieve en negatieve geleiders samen en parallel worden geplaatst, zodat het oppervlak van de lus zo klein mogelijk blijft.
- Tussen de actieve geleiders van het DC-circuit en de equipotentiaalverbinding kan zich een andere lus vormen. Om dit te voorkomen, zorgt de opdrachtnemer ervoor dat de equipotentiaalverbinding bij het leggen van de kabelbaan aan de actieve geleiders wordt bevestigd. Hij dient een metalen kabelgoot te gebruiken waar de kabels stevig zijn bevestigd en direct contact hebben.

Het is van essentieel belang dat de kabels worden beschermd tegen scherpe randen die de elektrische isolatie kunnen beschadigen.

III.9.1.4.4 DC-HOOFDAANSLUITING

Voor een systeem van parallel geschakelde N-kettingen, die elk bestaan uit in serie geschakelde M-modules, worden de DC-hoofdaansluitingen als volgt gedimensioneerd:

Spanning: $V_{oc} (STC) \times M \times 1,15$ Stroom: $I_{cc} (STC) \times N \times 1,25$

Een hoofdaansluiting moet tot worden aangelegd met een kabel zoals beschreven in dit bestek en met voldoende doorsnede om spanningsverliezen zoveel mogelijk te beperken.

III.9.1.5 DC-VERBINDINGSDOOS

Als het systeem uit meerdere kettingen bestaat, laat de verbindingsdoos toe om deze parallel te schakelen. De doos kan ook veiligheidsvoorzieningen bevatten zoals zekeringen, schakelaars, overspanningsbeveiligingen en testpunten.

De verbindingsdoos/dozen moet(en) zich op een voor de opdrachtnemer en de aanbestedende overheid toegankelijke plaats bevinden.

Een DC-verbindingsdoos moet effectief en permanent op een onbuigzame steun worden bevestigd, die het gewicht van de apparatuur kan dragen en deze in de door de fabrikant voorgeschreven stand kan houden.

Elke verbindingsdoos moet een compartiment bevatten met de volgende minimale kenmerken:

- mogelijkheid tot handmatige vergrendeling;
- aardingsstaaf;
- Klasse II;
- minimum IP 65;
- bescherming tegen rechtstreeks contact;
- een vuurvertragend omhulsel;
- een hoekbeugel voor de bevestiging van de kabels met behulp van beugelbevestigingen.

De door NBN C63-439 voorgeschreven etiketten, aanduidingen en instructies moeten op de verbindingsdoos worden aangebracht.

Diverse informatie moet worden verzameld op een los document dat permanent in de verbindingsdoos wordt geplaatst. Deze documenten dragen het nummer van de verbindingsdoos en bevatten ten minste de volgende aanduidingen:

- doorsnede van alle rails;
- gedetailleerd draadschema van de verbindingsdoos;
- vermogens- en kabellijst;
- regelbereik van regelbare apparaten en uitschakelaars en hun schakelwaarden.

Een DC-hoofdschakelaar/scheider wordt geïntegreerd in elke verbindingsdoos op het vertrek van de hoofdaansluiting. Met deze DC-apparatuur kan de kring onder belasting worden onderbroken, zodat elke keten afzonderlijk via zekeringhouders kan worden geselecteerd/geïsoleerd.

III.9.1.6 ONTKOPPELINGS-/ANTITERUGSLAGDIODE

Wanneer in een fotovoltaïsche installatie ontkoppelingsdioden of anti-terugslagdioden nodig zijn om tegenstromen in parallel geschakelde maar aan verschillende omstandigheden (oriëntatie,...)onderhevige kettingen te vermijden, moeten ze specifiek ontworpen zijn voor gebruik op een fotovoltaïsche installatie en een minimale tegenspanning hebben die gelijk is aan $2 V_{oc}$ (volgens STC) vermenigvuldigd met het aantal modules in de ketting.

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat er diodes met lage interne weerstanden worden gebruikt, wat resulteert in de kleinste spanningsval in de kring.

Als er ontkoppelingsdiodes zijn geïnstalleerd, maken deze het niet mogelijk om zonder zekeringen te werken.

III.9.1.7 DC-SCHAKELAAR

Een DC-schakelaar zorgt voor de lastonderbreking en de scheiding van het DC-deel. Deze schakelaar is bipolair om beide polen gelijktijdig los te koppelen.

De schakelaar moet het mogelijk maken de stand "open kring" te vergrendelen met een hangslot, zodat onderhoudswerkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd. Dit element wordt stroomopwaarts en dicht bij de omvormer geplaatst. Dit element moet voorzien zijn van een opschrift met een duidelijke aanduiding van de ON/OFF-standen en de betrokken ketting(en) verduidelijken.

III.9.1.8 DC-HOOFDSCHAKELAAR

De DC-schakelaar op de hoofdaansluiting, vóór de omvormer, is een middel om het gehele PV-veld elektrisch te isoleren. Deze isolatie is vereist volgens de norm IEC 60364-7-712 en maakt het mogelijk om installatie-, onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uit te voeren. De opdrachtnemer zorgt ervoor dat aan deze eis wordt voldaan.

De DC-schakelaar zorgt voor de lastonderbreking en de scheiding van het DC-deel.

Deze schakelaar is bipolair om beide polen gelijktijdig los te koppelen. De schakelaar moet het mogelijk maken de stand "open kring" te vergrendelen met een hangslot, zodat onderhoudswerkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd. Dit element wordt stroomopwaarts en dicht bij de omvormer geplaatst. Dit element moet voorzien zijn van het opschrift "Hoofdschakelaar/scheider PV-veld ("PV Field Main Switch / Disconnect Switch") met een duidelijke aanduiding van de ON/OFF-standen.

III.9.1.9 BESCHERMINGEN

De beschermingen worden gedimensioneerd op stroom-, spannings- en vermogenswaarden in overeenstemming met de geldende normen (AREI en regels van de kunst).

De veiligheidsvoorzieningen moeten zodanig worden gekozen dat de uitschakeling tijdig plaatsvindt wanneer zich op enig moment een directe fout voordoet.

Het DC-gedeelte van de fotovoltaïsche installatie moet ten minste de volgende beschermingen bevatten:

- Overstroombeveiliging (zekeringen)
- Bescherming tegen atmosferische overspanning

III.9.1.10 ESTHETIEK VAN DE INSTALLATIE

De opdrachtnemer zal ervoor zorgen dat de fotovoltaïsche installatie wordt uitgevoerd met de meest harmonieuze zorg en esthetische visie in functie van de architectuur en beperkingen van het dak van het gebouw dat de installatie ondersteunt.

III.10 OMVORMER

III.10.1 ALGEMEEN

Elke omvormer moet gedimensioneerd zijn voor de stroom, de spanning en het vermogen van het bijbehorende PV-veld. De keuze van de omvormer moet worden gemaakt op basis van het type net waarop hij wordt aangesloten, de omvormer moet worden geïntegreerd in een bestaande elektrische installatie (intern net of distributienet) die spanningen van 230V of 400V in mono-, driefase of tetrafase kan hebben. Er zijn verschillende nullastgeleiders mogelijk. De opdrachtnemer oordeelt zelf over keuze voor het type omvormer, het aantal omvormers, het aantal onafhankelijke ingangen en strings per MPPT, op voorwaarde dat het voldoet aan de specificaties van het bestek en de TB en deze keuzes moeten worden gedimensioneerd en verantwoord in het technisch uitvoeringsdossier.

Alle instructies van de omvormerfabrikant moeten strikt in acht worden genomen.

De geleverde omvormers moeten erkend zijn door Synergrid (zie de lijst in de bijlage bij de C10/11-eisen).

Om verliezen door joule-effecten zoveel mogelijk te vermijden, zal de dimensionering voorrang geven aan de hoogst mogelijke maximale systeemspanningen (maximale systeemvoltage), met inachtneming van de reglementaire vereisten.

De keuze van de omvormer moet, gelet op de Belgische weersomstandigheden, een breed bereik aan ingangsspanningen mogelijk maken.

De kwaliteit van het geproduceerde wisselvermogen (fase-, stroom-, spannings-, frequentie en faseringsbalancering) moet voldoen aan de eisen van de netbeheerder van het elektriciteitsdistributienet (Sibelga).

De omvormers moeten ten minste voldoen aan de certificeringen/homologaties van de norm IEC 62109 -1 -2 (Veiligheid van stroomomvormers voor gebruik in fotovoltaïsche systemen - Safety of power converters for use in photovoltaic power systems).

III.10.2 PLAATSING VAN DE OMVORMER

De omvormers moeten in de door de fabrikant voorgeschreven stand, veilig en duurzaam worden bevestigd, met behulp van de aanbevolen bevestigingselementen, aan een muur of op een te fabriceren steun.

III.10.3 LOKALISATIE

De omvormers kunnen, afhankelijk van het geval, binnen of buiten het gebouw worden geplaatst. Waar mogelijk plaatst de opdrachtnemer de omvormers in de door de aanbestedende overheid bepaalde ruimte.

De keuze van de locatie wordt vastgelegd in het principeplan voor plaatsing van DC-installaties, dat in het technisch uitvoeringsdossier moet worden ingediend. Het besluit moet worden gevalideerd door de aanbestedende overheid. Om duurzaamheidsredenen zal de opdrachtnemer er de voorkeur aan geven om de omvormers in het gebouw op een droge en geventileerde plaats te voorzien.

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de montage van de installatie gebeurt op een muur die ver verwijderd is van een kantoor- of woonkamer om geluidsoverlast van de koelsystemen of omvormer-transformatoren te voorkomen.

Als de omvormers buiten worden geplaatst, moeten ze speciaal voor dit type locatie zijn ontworpen. De opdrachtnemer zal proberen de voorkeur te geven aan gebieden die beschermd zijn tegen regen, direct zonlicht en stof.

Over het algemeen moeten de omvormers op een gemakkelijk toegankelijke plaats worden geplaatst en gebundeld om onderhouds- of monitoringacties van de prestaties te vergemakkelijken.

III.10.4 GEBRUIKERSINTERFACE

Een geïntegreerde communicatie-interface met behulp van een eenvoudig toetsenbord en display moet volgende zaken mogelijk maken:

- directe toegang tot informatie van de omvormer,
- de afstelling van interne parameters voor de aanpassing aan het lokale elektriciteitsnet;

III.10.5 BESCHERMING

De omvormer moet aan de DC-zijde voorzien zijn van een permanente isolatiecontrole (PIC) om een mogelijke isolatiefout tussen elke polariteit en de massa te voorkomen. Als de omvormer deze bescherming niet kan bevatten, moet deze bij de DC-hoofdbeschermingen worden geplaatst.

III.11 AC-INSTALLATIE (LAAGSPANNING)

III.11.1 ALGEMEEN

Alle AC-elektriciteitssystemen moeten in overeenstemming met de geldende voorschriften en normen worden gedimensioneerd, geïnstalleerd en aangesloten.

De opdrachtnemer zorgt ervoor om de afstand tussen alle elementen (omvormer, bescherming,...) te beperken.

Het spanningsverlies tussen de omvormer(s) en het herinjectiepunt bij maximaal productievermogen van de omvormer(s) mag niet meer dan 1% bedragen.

Alle elektrische kabels (inclusief aardingen en equipotentiaalen) die door de opdrachtnemer worden geïnstalleerd, verplaatst of hergebruikt, moeten aan beide uiteinden worden gemarkeerd volgens een door de opdrachtnemer op te stellen en in het technisch uitvoeringsdossier te definiëren standaardnomenclatuur. De markering gebeurt rechtstreeks op de kabel met behulp van een onuitwisbare marker en een UV-bestendig etiket (tekst moet leesbaar zijn) en wordt permanent rond de kabel bevestigd.

De AS BUILT-plannen bevatten, voor elke geïnstalleerde apparatuur, het bijbehorende kabelnummer.

III.11.2 AARDING EN EQUIPOTENTIALVERBINDINGEN

III.11.2.1 Algemeen

Alvorens met de werkzaamheden te beginnen, dient de opdrachtnemer na te gaan of de beschikbare aarding al dan niet geldig is. De aanbestedende overheid zal onmiddellijk in kennis worden gesteld van de conclusies van deze controle indien het resultaat niet afdoend is.

Alle elektrische massa's moeten worden aangesloten op de aardingsinstallatie door middel van beschermingsgeleiders die verbonden zijn met de aardingsstaaf in de verdeelborden.

De distributieborden, kleine verdeelborden, kabelwegen, enz. moeten met de aardingsinstallatie worden verbonden door middel van afzonderlijke beschermingsgeleiders, waarvan de doorsnede moet voldoen aan de bestaande technische voorschriften.

Alle metalen onderdelen van de installatie worden via equipotentiaalverbindingen met de hoofdequipotentiaalgeleiders verbonden, in overeenstemming met de eisen van het AREI (Artikel 28).

III.11.2.2 Equipotentiaalverbindingen

Alle uitbreidingen van de equipotentiaalverbindingen, alle nieuwe hoofdequipotentiaalverbindingen die geplaatst moeten worden en alle extra equipotentiaalverbindingen maken deel uit van deze aanneming.

De kabelwegen en alle metalen delen van het gebouw in de buurt van de fotovoltaïsche installatie moeten op deze equipotentiaalgeleiders worden aangesloten.

De installatie moet zodanig zijn ontworpen dat het loskoppelen van de ene verbinding de andere verbindingen niet onderbreekt. De equipotentiaalgeleider verbindt de aarding van elk bord met de hoofdklem van de LS-aarding.

III.11.3 LAAGSPANNINGSBORD

III.11.3.1 Algemene kenmerken

Elk elektrisch bord moet ten minste één compartiment bevatten. Elk compartiment moet voorzien zijn van de volgende minimale kenmerken:

- mogelijkheid om het handmatig te vergrendelen;
- een aardingsstaaf over de gehele lengte van het bord;
- een kabelklemmenblok;
- een hoekbeugel voor de bevestiging van de kabels met behulp van beugelbevestigingen.

De AC-elektrische apparatuur wordt in een of meer afzonderlijke elektrische borden geplaatst of in een reeds bestaand bord in het gebouw van de begunstigde overheidsinstantie.

Als de integratie van de beschermingen in een bestaand bord gebeurt, moet een ruimtereserve van 20% en een klemreserve van 20% voor elk type doorsnede vrijgelaten worden.

Elke bescherming moet duidelijk worden geïdentificeerd. De eindklemmenblokken worden in de kabelgebieden van de borden geplaatst. Bij de uitgaande kabeluitgang wordt slechts één draad per klem aangesloten. De klemmenblokken worden op een speciale bodemplaat geplaatst.

De door de norm NBN C63-439 voorgeschreven etiketten, aanduidingen en instructies moeten op het bord worden aangebracht. Verschillende informatie moet worden verzameld in een los document dat in of naast het bord wordt geplaatst, wanneer het bord geen deur bevat.

Bovendien dragen deze documenten het nummer van het bord en bevatten ze de volgende aanduidingen:

- doorsnede van alle rails;
- gedetailleerd eendraadschema;
- vermogens- en kabellijst;
- regelbereik van regelbare apparaten en uitschakelaars en hun schakelwaarden;
- plaats van de aangesloten verbruikers, door middel van plannen en consistente markering.

III.11.3.2 Ingangen en kabeldoorvoeren

De kabels moeten zodanig door de behuizing worden geleid dat de kabels niet worden beschadigd en de beschermingsgraad van het bord behouden blijft.

De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de RF-zones (brandwerendheid) niet worden gewijzigd wanneer er kabels door muren lopen. Hiertoe zal de opdrachtnemer er alles aan doen om de uitgevoerde gaten met de juiste materialen op te vullen. Daarnaast zal bijzondere aandacht worden besteed aan de akoestiek om het comfort van de gebruikers van het gebouw niet te verminderen.

III.11.4 KABELS

Kabels moeten van klasse II zijn en aan alle technische eisen voldoen: kabels voor huishoudelijke, tertiaire of industriële installaties, binnen of buiten, in open lucht, in kabelwegen, in leidingen of in de grond met bescherming. De buiten geplaatste kabels hebben goede UV-prestaties en zijn weer-, corrosie- en ozonbestendig. Eventueel dient aangepaste bescherming aangebracht te worden.

De elektrische leidingen moeten voldoen aan het AREI en de bijlagen en geschikt zijn voor een nominale spanning tussen 50 en 1000V voor wisselstroom. De leidingen worden voorzien van de CEBC-markering.

De norm NBN EN 50575 (Elektrische leidingen voor voeding, sturing of communicatie - Elektrische leidingen voor algemeen gebruik in bouwwerken waarvoor eisen voor brandgedrag van toepassing zijn) is eveneens van toepassing.

III.11.5 BESCHERMINGEN

III.11.5.1 Algemeen

De beschermingen worden gedimensioneerd voor stroom-, spannings- en vermogenswaarden in overeenstemming met de geldende normen en voorschriften.

Het AC-gedeelte van de installatie moet ten minste de volgende beschermingen bevatten:

- Hoofdschakelaar met veilige onderbreking;
- Verschilstroomschakelaar met een drempelwaarde van 300 mA;
- AC-stroomonderbrekers: stroomafwaarts van elke omvormer geplaatst om de installatie te beschermen tegen overbelasting en om de fotovoltaïsche installatie handmatig los te koppelen van het elektriciteitsnet van het gebouw;
- Ter bescherming van de AC-installatie wordt een overspanningsbeveiliging geplaatst. De dimensionering is afhankelijk van het type netwerk en de nullastgeleider, tenzij vooraf schriftelijk anders is overeengekomen door de AO.

Als er meerdere omvormers aanwezig zijn, wordt aan de uitgang en in de buurt van elke omvormer een stroomonderbreker geplaatst. Voor een groep omvormers is slechts één stroomonderbreker toegestaan als diens diameter voldoende groot is om de bescherming van de uitgangskabels van elk van de omvormers in geval van een storing te verzekeren.

III.11.5.2 Automatische stroomonderbrekers

De automatische stroomonderbrekers hebben een uitschakelcurve C en een voldoende groot onderbrekingsvermogen. De nominale stroom van de stroomonderbrekers in doorlopend bedrijf is op de plannen aangegeven.

De kleine automatische stroomonderbrekers tot 63 A voldoen aan de voorschriften van de norm NBN C61-898 (EN 60-898). Voor grotere diameters is de norm IEC 947-2 van toepassing.

De automatische stroomonderbrekers worden modulair opgebouwd en zijn ontworpen om bevestigd te worden op een DIN-rail. Automatische stroomonderbrekers met een voldoende diameter tot 63 A zijn voorzien van het CEBC-keurmerk of een equivalent daarvan op Europees niveau.

De opdrachtnemer zal de nodige informatie verstrekken wanneer in serie geplaatste beschermingsinrichtingen worden toegepast, in overeenstemming met artikel 118-04 van het AREI.

De stroomonderbrekers zijn ontworpen voor een doorlopend bedrijf waarbij geen verder onderhoud vereist is. De mechanische levensduur van de stroomonderbrekers staat beschreven in artikel 7.5 van de norm NBN C63-157.

De elektrische levensduur en het overbelastingsgedrag van de stroomonderbreker moeten ten minste gelijk zijn aan de waarde die is opgegeven in de tabellen VI en VII van de artikelen 7.5 en 7.6 van de norm NBN C63-157.

De uitschakelblokken van de stroomonderbrekers zijn van het selectieve type (met uitgestelde uitschakeling) om een volledige selectiviteit tegen overstromen (overbelasting + kortsluiting) in de installatie te bereiken.

De toepassing van de techniek van in serie geplaatste beschermingsinrichtingen overeenkomstig artikel 118-04 van het AREI mag de selectiviteit niet beïnvloeden.

De selectiviteit van de beschermingen moet gewaarborgd blijven in geval van overbelasting of kortsluiting in eender welk punt van de installatie.

III.11.5.3 Stroomonderbreker gecombineerd met een verschilstroomschakelaar

Als de omvormer door zijn ontwerp een residuele gelijkstroom (DC) kan injecteren in de elektrische AC-stroominstallatie, is een verschilstroomschakelaar van het type B, in overeenstemming met de norm IEC 60755 AM2, vereist.

III.12 VOEDING VAN DE HULPAPPARATUUR

Stroomafwaarts van de groene meter dient bepaalde hulpapparatuur, waarvan de werking rechtstreeks gekoppeld is aan de fotovoltaïsche generator, zoals data-acquisitie- en transmissiesystemen, displays, enz. te worden gevoed met 230V.

De stroomvoorziening kan op 2 manieren gebeuren:

- Aansluiting op het distributiebord van het gebouw via een specifieke verbinding;
- Aansluiting aan de uitgang van de omvormer.

III.13 METING

De opdrachtnemer zal een meetsysteem installeren, zoals een potentiaalvrije impulsenergiemeter, dat de totale netto elektriciteitsproductie van de fotovoltaïsche installatie meet en weergeeft. Het is aan de opdrachtnemer om de groene meter te leveren.

Dit meetsysteem wordt in de ontkoppelingskast geplaatst en meet de totale elektrische energie aan het begin van de fasen. Dit meetsysteem wordt geplaatst om groenestroomcertificaten te verkrijgen en moet dus voldoen aan de certificeringseisen voor fotovoltaïsche installaties in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Alle specificaties die nodig zijn voor het verkrijgen van groenestroomcertificaten van BRUGEL moeten worden nageleefd.

Om de energieproductie gemakkelijk te kunnen aflezen, moet het meetsysteem op afstand vrij toegankelijk zijn.

Elke groene meter moet voorzien zijn van een MID-markering. Alleen elektriciteitsmeters die voldoen aan deze richtlijn mogen worden gebruikt. Deze tellers zijn te herkennen aan de volgende markering: CE gevolgd door de letter M. (bv. CE Mo8).

Als er stroomtransformatoren (ST's) nodig zijn, moeten deze worden voorzien van hun kalibratiecertificaat en gegevensblad.

III.14 ONTKOPPELINGSRELAIS

Het ontkoppelingsrelais moet door de opdrachtnemer worden geleverd en in het elektrisch bord worden geïntegreerd. Het elektrisch bord met het ontkoppelingsrelais bevindt zich in de buurt van de AC-beschermingen en van de meters.

De fotovoltaïsche installatie wordt uitgerust met een automatisch ontkoppelingsrelais volgens de eisen van de netbeheerder en die van Synergrid C10/11.

Het ontkoppelingsrelais moet voorkomen in de lijst van ontkoppelingsrelais op de website www.synergrid.be, onder de rubriek "erkende apparatuur", onder de rubriek C10/21 "Lijst van erkende ontkoppelingsrelais voor de toepassing van C10/11".

De opdrachtnemer moet zorgen voor het ontkoppelingsrelais en de programmerings- en teststappen ter plaatse plannen in functie van de voortgang van de werf.

III.15 NETWERKAANSLUITING

De aansluiting van de fotovoltaïsche installatie op de elektrische installaties van de begunstigde overheidsinstantie maakt deel uit van deze aanneming.

De buitendienststelling van het ALSB wordt uitgevoerd buiten de openingstijden van de gebouwen in overleg met de aanbestedende overheid en de begunstigde overheidsinstantie.

III.16 KABELWEGEN, -LADDERS EN -LEIDINGEN

III.16.1 ALGEMEEN

De DC en AC-stroomkabels moeten in afzonderlijke leidingen of kabelwegen worden geplaatst. Alle kabels moeten worden beschermd door een onbuigzame TThr-buis of in kabelwegen worden geplaatst die beschermd zijn tegen weersomstandigheden en mechanische agressie.

De kabels moeten mechanisch bevestigd worden (colsonbandjes,.....). Wanneer ten minste 3 kabels in dezelfde richting gaan, moet de opdrachtnemer een kabelweg plaatsen. De ruimtereserve in de kabelweg is vastgelegd op 20%.

Wanneer de kabelweg zichtbaar en rechtstreeks toegankelijk is voor het publiek, wordt het een goot. De kleur van de goot wordt gekozen uit het standaard assortiment van de fabrikant.

De kabels worden naast elkaar in de kabelwegen en kabelgoten gelegd. Zij worden dan ook dienovereenkomstig bevestigd.

Op het dak:

De kabels en kabelwegen/ladders mogen in geen geval de afvoer van regenwater verstoren.

Bij platte daken moeten de kabelgoten op beschermplaten worden geplaatst om perforatieproblemen te voorkomen.

De opdrachtnemer mag, met de uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van de begunstigde overheidsinstantie, gebruik maken van de bestaande kabelwegeninfrastructuur op de site waarop de opdracht betrekking heeft. Hij moet echter wel de bovengenoemde ruimtereservering voor kabelwegen respecteren. Bij gebrek aan voldoende ruimte is de opdrachtnemer verplicht de in dit hoofdstuk beschreven modaliteiten toe te passen.

De elektrische kabels tussen de fotovoltaïsche modules en de omvormers worden bij voorkeur aan de buitenkant van de gebouwen gelegd.

III.16.2 ELEKTRISCHE LEIDINGEN

De plaatsing van sterkstroomleidingen moet onder andere voldoen aan het AREI, onder meer art. 182 tot 188.

III.16.2.1 Plaatsen van de leidingen

III.16.2.1.1 PLAATSING IN VALSE VLOEREN EN PLAFONDS

- in valse vloeren wordt de kabel, wanneer die de kabelweg verlaat om apparatuur te voeden, op de grond gelegd;
- boven valse plafonds wordt de kabel, wanneer die de kabelweg verlaat om apparatuur te voeden, door een TThr-buis geleid.

III.16.2.1.2 OPBOUWINSTALLATIE

- in opbouw worden alleen grijze PVC-buizen (TThr) of geschikte wandgoten gebruikt;
- de buizen worden op steunen of C-rails met ringbevestigingen geplaatst;
- er worden drie bevestigingen per meter en aan elk buisuiteinde voorzien;
- de uiteinden van de stroomkabels van de verdeelborden moeten voorzien zijn van een kabelwartel om elke vorm van waterinfiltratie te voorkomen;
- bij elk voedingspunt blijft een vrije kabellengte van ongeveer 0,5 meter over;
- alle gebruikte materialen en de plaatsing ervan moeten voldoen aan de veiligheidseisen van het AREI en de uitvoeringsconclusies ervan;
- de zichtbare aftakdozen zijn waterdicht (min. IP44) voor waterspatten.

III.16.3 KABELWEGEN EN KABELLADDERS

III.16.3.1 Algemeen

De kabelwegen zijn gemaakt uit gegalvaniseerd staal en hebben een U-vormige dwarsdoorsnede.

Alle kabelwegen en toebehoren worden beschermd tegen corrosie en verzinkt door middel van het Sendzimir-proces volgens de norm DIN 17162.

De stroom- en signaalgeleiders (zwakstroom) worden van elkaar gescheiden.

III.16.3.2 Installatie voor hoogspanningskabels

De kabelwegen die bestemd zijn om er hoogspanningskabels door te leiden, zijn van het type met massieve zijwanden en bodem, met vastgeklemd sluiting en mogen enkel hoogspanningskabels bevatten.

Een zelfklevende driehoek die de aanwezigheid van deze hoogspanningskabels aangeeft, wordt op regelmatige afstanden (om de tien meter en aan weerszijden van een muurdoorvoer) zichtbaar aangebracht.

Alle bepalingen van het AREI en de bijbehorende bijlagen zijn van toepassing.

III.17 DATA-ACQUISITIE- EN TELEBEHEERSYSTEEM

Het "turnkey" telecommunicatiesysteem wordt geleverd door de opdrachtnemer en is van het type SIM-kaart (M2M GPRS of 3G of 4G) of via Wifi of lokaal Ethernet-netwerk. Een stroomonderbreking van het data-acquisitie- en/of transmissiesysteem zal de volledig automatische wederingebruikname van het systeem niet verhinderen.

Aan de hand van dit systeem is het mogelijk om:

- het rendement weer te geven (productiegrafieken);
- storingen te detecteren met automatische waarschuwing;
- de productiecijfers op afstand op te nemen;

- gecertificeerde meetwaarden te verkrijgen.

Productiegrafieken maken een dagelijkse, wekelijkse, maandelijkse en jaarlijkse opvolging van de productie mogelijk.

De gegevensbestanden worden minimaal 1 maand opgeslagen in het lokaal geïnstalleerde systeem. Indien nodig is het mogelijk om op afstand toegang te krijgen tot het geheugen van dit systeem.

Er wordt een gebruikershandleiding van het systeem in het Frans en Nederlands ter beschikking gesteld.

Optioneel: Daarnaast levert de opdrachtnemer een display dat op een zichtbare plaats van het gemeentelijk gebouw wordt geplaatst en waarop de bevolking de gerealiseerde besparingen kan raadplegen. De opdrachtnemer mag een bekendmaking uitwerken waarin deze Publiek-Private Samenwerking wordt voorgesteld.

schrapen

Het onderhoud van dit systeem valt onder de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer; de aanbestedende overheid heeft echter de mogelijkheid om in alleen-lezen modus in dit systeem in te loggen.

Aan het einde van het contract neemt de aanbestedende overheid het volledige beheer van dit systeem over en ontvangt zij hiervoor alle nodige toegangsgegevens, software en opleiding.

Alle werkzaamheden voor de installatie, bekabeling, stroomvoorziening, parametrisering, enz. van dit systeem zijn volledig inbegrepen in de prijzen van de opdrachtnemer.

III.18 ONDERHOUD

III.18.1 PREVENTIEF ONDERHOUD

Aangezien de opdrachtnemer zich ertoe verbindt om gedurende de gehele looptijd van de opdracht de prestaties te garanderen, zullen preventieve onderhoudswerkzaamheden moeten worden uitgevoerd:

- Schoonmaak van de modules
- Visuele inspecties
- Onderhoud van mechanische en elektrische delen

III.18.1.1 SCHOONMAAK VAN DE MODULES

De frequentie van deze reinigingsbeurten wordt bepaald door de opdrachtnemer, met dien verstande dat de gegarandeerde prestaties van de installatie gedurende de gehele looptijd van de opdracht moeten worden nagekomen.

De opdrachtnemer kiest vrij welke producten en gereedschappen hij gebruikt. Deze producten en gereedschappen moeten echter geschikt zijn voor de schoonmaak van delicate oppervlakken en mogen in geen geval de modules en meer in het algemeen de installatie beschadigen.

III.18.1.2 VISUELE CONTROLE

Tijdens elke schoonmaakbeurt wordt een visuele inspectie uitgevoerd. Het doel van deze inspectie is het opsporen van eventuele schade (modules, bedrading, connectoren, borden, verbindingendozen, ballaststelsel en bevestiging).

De opdrachtnemer zal ervoor zorgen dat er geen verandering komt in:

- de verluchting van de technische lokalen;

- de conformiteit van de omgeving van de installatie (belemmering voor wind of licht, vegetatiegroei, enz.).

Bovendien zal de opdrachtnemer de afwezigheid van alarmen op de omvormers controleren.

Indien problemen aan het licht komen en indien het probleem niet onmiddellijk kan worden opgelost, zorgt de opdrachtnemer ervoor dat dit onmiddellijk aan de aanbestedende overheid wordt gemeld en stelt hij een actieplan voor overeenkomstig de bepalingen van het bestek.

III.18.1.3 ONDERHOUD VAN DE ELEKTRISCHE EN MECHANISCHE INSTALLATIES

Tijdens de werkzaamheden voor de schoonmaak van de fotovoltaïsche modules controleert de opdrachtnemer de volgende elektrische AC- en DC-stroomelementen:

- Algemeen stofvrij maken;
- Het stofvrij maken van de buitenventilatie-roosters van de omvormers en/of externe koelers om de duurzaamheid van de omvormers te waarborgen en interne oververhitting te voorkomen.

Om de twee jaar zal de opdrachtnemer dit uitvoeren:

- Een controle van de mechanische aanspanning van de bevestigingssystemen en eventuele ballastgewichten;
- Een nazicht van de continuïteit van de aardingsgeleiders en equipotentialen;
- Een nazicht van de beschermingsinrichtingen;
- Een nazicht van de onderbrekingsvermogens van de beschermings- en scheidingsinrichtingen;
- Een controle van de aanspanningen van de schroeven van de verschillende elektrische componenten, inclusief de omvormers.

Een verslag van deze werkzaamheden en eventuele maatregelen worden in het logboek genoteerd en een kopie van het verslag wordt binnen de vijf werkdagen na de prestatie aan de aanbestedende overheid toegezonden.

III.18.2 CURATIEF ONDERHOUD

III.18.2.1 IDENTIEK MATERIAAL

In geval van vervanging van geïnstalleerde elementen moeten deze gelijkwaardig of moderner zijn, met inachtneming van de criteria dimensionering, duurzaamheid, veiligheid, compatibiliteit en esthetiek. In geval van vervanging van fotovoltaïsche modules moeten de modules vervangen worden door idealiter identieke modules. De opdrachtnemer legt de referentie van het geselecteerde vervangproduct ter goedkeuring voor aan de aanbestedende overheid.

Deze laatste behoudt zich het recht voor om de referentie te weigeren zolang deze weigering gerechtvaardigd is. Bij de keuze moet vooral rekening worden gehouden met de compatibiliteit van de stroomwaarden (I_{cc} en I_{mp}) om problemen met een toenemende shuntweerstand zo veel mogelijk te beperken.

III.19 TECHNISCH UITVOERINGSDOSSIER

De opdrachtnemer stelt vóór aanvang van de werkzaamheden een uitvoeringsdossier op en legt dit per site en vóór aanvang van de werkzaamheden ter goedkeuring voor aan de aanbestedende overheid.

Dit dossier moet ten minste bevatten:

1. Het geïnstalleerde vermogen en gegarandeerde productiviteit;
2. De beschrijving van het dak en de omgeving inclusief de belangrijkste toebehoren (tekstdocument en foto's);
3. De beschrijving van de bestaande elektrische installatie (tekstdocument en foto's);

4. De algemene organisatie van de werf (opslagzone, goederenbehandelingszone, noodzakelijke steigers, bebakeningen, goederenbehandelingsplan,...);
5. Het specifieke Veiligheids- en Gezondheidsplan en de risicoanalyse met betrekking tot de uit te voeren werkzaamheden;
6. De werfplanning inclusief levering van benodigdheden;
7. De uitgevoerde logistiek en de eventueel benodigde tijdelijke opslagzones;
8. Het type, merk, de algemene kenmerken, aannames en gedetailleerde dimensioneringsberekeningen:
 - a. van de modules voorzien van hun "flash list";
 - b. van het bevestigingssysteem;
 - c. van eventuele ballastgewichten voor platte daken;
 - d. van de DC- en AC-stroomkabels inclusief connectoren;
 - e. van de omvormers;
 - f. van de AC- en DC-beschermingen;
 - g. van het ontkoppelingssysteem;
9. De gedetailleerde technische gegevensbladen van de te installeren apparatuur (niet uitputtend):
 - a. modules met IEC 61215, IEC 61730-1 -2 certificaat en fabriekskeuringscertificaat;
 - b. bevestigings- en klemsysteem;
 - c. gebruikte DC- en AC-stroomkabels, inclusief de connectoren;
 - d. omvormers met VDE 0126-certificaat (2006) indien niet opgenomen in de BRUGEL/Synergrid-lijst;
 - e. AC- en DC-beschermingen;
 - f. ontkoppelingssysteem;
 - g. groene meter (indien niet verstrekt door de aanbestedende overheid)
 - h. ST-kalibratiecertificaat (indien ST worden gebruikt);
10. Een principeschema van de verdeling van de (DC en AC)-kabels op het dak en/of in het gebouw waarop de fotovoltaïsche installatie betrekking heeft;
11. Een gedetailleerd en van maten voorzien plan van de inplanting van de PV-modules op het/de ter beschikking gestelde (dak(en) met de oriëntatie en helling;
12. Het rapport voor de bepaling van de mechanische belasting en/of stabiliteitsrapport;
13. Een principeschema voor de plaatsing en bevestiging van de PV-modules;
14. Een schaduwstudie en rechtvaardiging van de keuze van de inplanting in relatie tot schaduw;
15. De nomenclatuur voor het markeren van AC- en DC-kabels;
16. Gedetailleerde plannen voor de uitvoering van alle eventuele (al dan niet lichte) structuren of steunen die nodig zijn voor de installatie.

Alle ingediende plannen of andere documenten worden door de opdrachtnemer gedateerd en ondertekend.

Elke aanpassing zal resulteren in een duidelijk herkenbare nieuwe versie van de plannen of documenten (herziene naamgeving van het document). Tijdens de kick-offvergadering van het contract zal de opdrachtnemer een methode voor versiebeheer voorstellen.

De opdrachtnemer is ertoe gehouden alle nodige toevoegingen, wijzigingen, verbeteringen, enz. aan te brengen om de plannen in overeenstemming te brengen met de toegelaten uitvoering.

De opdrachtnemer houdt zich strikt aan het General Inspection Plan van de aanbestedende overheid.

III.20 POSTINTERVENTIEDOSSIER

Het "AS BUILT"-dossier wordt per site in het Frans of Nederlands opgesteld in 3 kopieën met een digitale kopie in PDF op een USB-sleutel. Dit dossier moet uiterlijk 15 werkdagen voor de vergadering waarop de voorlopige oplevering van de installatie wordt verleend, worden ingediend.

Alle documenten moeten representatief zijn voor de fotovoltaïsche installatie op het moment van de voorlopige oplevering.

Elk dossier zal de volgende elementen bevatten:

Deel 1:

1. De beschrijving van het dak en de omgeving inclusief de belangrijkste toebehoren (tekstdocument en foto's);
2. Beschrijvingen van de bestaande elektrische installatie (tekstdocument en foto's);
3. Het type, merk, de algemene kenmerken, aannames en gedetailleerde dimensionerings-berekeningen:
 - a. van de modules;
 - b. van het bevestigingssysteem;
 - c. van eventuele ballastgewichten voor platte daken;
 - d. van DC- en AC-stroomkabels inclusief connectoren;
 - e. van de omvormers;
 - f. van de AC- en DC-beschermingen; o van het ontkoppelingssysteem;
4. De gedetailleerde technische fiches (installatiehandleiding, gebruiksaanwijzingen, datasheet en certificaten) van de geïnstalleerde apparatuur (niet uitputtend):
 - a. modules met IEC 61215, IEC 61730-1 -2 certificaat en fabriekskeuringscertificaat;
 - b. bevestigings- en klemsysteem;
 - c. gebruikte DC- en AC-kabels, inclusief de connectoren;
 - d. omvormers met VDE 0126-certificaat (2006) indien niet opgenomen in de BRUGEL/Synergrid-lijst;
 - e. AC- en DC-beschermingen;
 - f. ontkoppelingssysteem;
 - g. groene meter (indien niet verstrekt door de aanbestedende overheid);
 - h. ST-kalibratiecertificaat (indien er ST's worden gebruikt);
5. Een eendraad-principeschema van de installatie. Moeten er ten minste in worden opgenomen:
 - a. de PV-modules;
 - b. de omvormer(s);
 - c. de DC- en/of AC-beschermingen; o de groene meter(s);
 - d. de ontkoppelingsrelais;
 - e. de officiële meter (DNB: Sibelga);
 - f. de administratieve informatie van de site, zoals het adres van de site,...;
6. De eendraadschema's van alle verbindingsdozen en elektrische borden;
7. Een schema van de verdeling van de (DC en AC-)kabels op het dak en/of in het gebouw waarop de fotovoltaïsche installatie betrekking heeft;
8. Een gedetailleerd en van maten voorzien plan van de inplanting van de PV-modules op het/de ter beschikking gestelde dak(en), de helling van de modules en hun oriëntatie;
9. Het rapport voor de bepaling van de mechanische belasting en/of stabiliteitsrapport;
10. Een principeschema voor de plaatsing en bevestiging van de PV-modules;

11. Een schaduwstudie met zonnediagram dat het vooropgestelde schaduwbeeld van de verschillende delen van de installatie en de rechtvaardiging voor de keuze van de inplanting in relatie tot de beschaduwing, weergeeft;
12. De nomenclatuur voor het markeren van AC- en DC-kabels;
13. Gedetailleerde plannen voor de uitvoering van alle eventuele (al dan niet lichte) structuren of steunen die nodig zijn voor de installatie;
14. De lijst van onderaannemers (naam, adres, telefoonnummer en e-mailadres) met vermelding van de stelposten die zij hebben uitgevoerd;
15. Risicoanalyse met betrekking tot preventieve en curatieve onderhoudswerkzaamheden die op de betreffende site moeten worden uitgevoerd;
16. Informatieve nota's over het onderhoud van de installatie, met inbegrip van nauwkeurige informatie over de parametrering of programmering van de omvormers, beschermingen, enz.

Deel 2:

1. Notulen van de werfvergaderingen;
2. Het werf- en onderhoudslogboek;
3. Het volledige proces-verbaal van oplevering door een erkend controleorgaan, ondertekend en zonder belangrijke opmerkingen. Het document moet de index van de groene meter bevatten;
4. Eventuele inspectieverslagen van het DC-gedeelte, ondertekend en zonder belangrijke opmerkingen;
5. Alle briefwisseling met de aanbestedende overheid en de begunstigde overheidsinstantie;
6. Het proces-verbaal van de inbedrijfstelling en de voorlopige oplevering van de installatie door de aanbestedende overheid.

Zoals aan het begin van dit document is vermeld, vergeet niet alle gegevens te vermelden die de inschrijver bij zijn offerte moet voegen (handtekening, gegevens over onderaannemers, garanties, enz.)

schrapen