

Bijlage 3. Programma van Eisen zonnestroomsystemen

1.1 Toepassing

Het onderstaande Programma van Eisen is van toepassing op alle deelnemende scholen. Van de Opdrachtnemer wordt geëist dat in alle gevallen een compleet, goed geconfigureerd netgekoppeld zonnestroomsysteem wordt geleverd, gemonitord en onderhouden.

1.2 Leveromvang

De leveromvang bij iedere locatie bestaat tenminste uit de producten en diensten beschreven in onderstaande paragrafen.

1.2.1 Producten:

- a. zonnepanelen;
- b. bijpassende omvormers en eventueel power optimizers;
- c. bijpassende bevestigingsmaterialen;
- d. benodigde kabels en connectoren;
- e. benodigde materialen voor elektrotechnische en bouwkundige aanpassingen;
- f. een gebruikershandleiding en andere relevante documenten;
- g. realtime monitoringssysteem;

Alle aangeboden componenten dienen te voldoen aan eisen zoals verderop in dit document gesteld.

1.2.2 Diensten:

a. Schouw/intake

Het uitvoeren van een schouw/intake op locatie (o.a. beschikbare ruimte voor het beoogde systeem, eventueel benodigde bouwkundige en elektrotechnische aanpassingen, aanleveren detailtekening van lay-out) om te komen tot een optimaal systeem voor de aanvrager.

b. Dak

Voor iedere beoogde locatie is een constructieberekening opgesteld met eventuele randvoorwaarden voor de plaatsing van een zonnestroomsysteem op het dak c.q. de daken. De Opdrachtnemer dient wel nog op basis van het definitieve ontwerp en gekoppelde ballastberekening voor iedere locatie een akkoordverklaring van een constructeur te overleggen waaruit blijkt dat de draagkracht/belastbaarheid van het dak voldoende is om het beoogde zonnestroomsysteem inclusief alle aan- en toebehoren (inclusief ballast) veilig te dragen (rekening houdend met alle onderdelen van het dak en aan het dak bevestigde zaken) en is verantwoordelijk voor de gevolgen als deze berekening of de hiervoor aangeleverde gegevens onjuist blijken te zijn. Dit is eveneens van toepassing op de aanleg van het zonnestroomsysteem, o.a. in relatie tot het plaatsen van pallets met zonnepanelen op het dak (maximale puntlast). Indien tijdens de installatie of tijdens de exploitatie van het zonnestroomsysteem de dakbedekking beschadigd wordt, is de installateur verantwoordelijk dat de dakbedekking wordt hersteld, op zodanige wijze dat de dakgaranties intact blijven. Tevens dient de Opdrachtnemer ervoor te

zorgen dat de afwatering van het dak door de aanleg van het zonnestroomsysteem niet in het geding komt.

c. Uitvoering en installatie

Het plaatsen en aansluiten van het bestelde zonnestroomsysteem inclusief gebruikersinstructie aan de Opdrachtgever (inclusief alle transport en aanleg van een vrije groep). Het systeem dient zodanig te worden ontworpen, geïnstalleerd en opgeleverd dat de fabrieksgaranties van alle onderdelen gegarandeerd worden. Valbescherming tijdens realisatie van de zonnestroomsystemen valt onder de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer. Indien er geen bestaande valbeveiliging op de locatie aanwezig is, dient de Opdrachtnemer in goed overleg met de Opdrachtgever rekening te houden met de (tijdelijke) aanleg hiervan.

d. Realisatie zonnestroomsystemen

De Opdrachtnemer dient de volledige realisatie te verzorgen van het zonnestroomsysteem, inclusief de AC-inkoppeling, voor zover aanwezig/nodig in samenspraak met de huisinstallateur/installatieverantwoordelijke op locatie.

e. Schaduwvorming

Het ontwerp en de lay-out van het zonnestroomsysteem houdt rekening met en minimaliseert de impact van eventuele schaduwvorming.

f. Het factureren en incasseren van de bestelling

g. Service, onderhoud en probleemoplossing ten behoeve van volledige ontzorging van de aanvrager

Gedurende tenminste de eerste 10 jaar na ingebruikname van de installatie dient de Opdrachtnemer service te verlenen (zie 1.12).

h. Communicatie

Alle communicatie met de scholen en overige stakeholders (zie paragraaf 4.1.2 van het Inschrijvingsdocument), inclusief communicatie over de schouw/intake, over de planning van de installatie en na installatie een check over de tevredenheid van de scholen/scholengroepen.

Alle omschreven diensten dienen te voldoen aan eisen zoals verderop in dit document gesteld.

1.3 Systemen

De Opdrachtgever zoekt een Opdrachtnemer die de zonnestroomsystemen kan leveren en installeren inclusief alle producten en alle diensten zoals beschreven in de leveromvang.

1.4 Algemene eisen

De Opdrachtgever stelt algemene eisen aan de zonnestroomsystemen. Geëist wordt dat:

Algemene eisen:
a. de aangeboden systemen en componenten worden in aanvulling op alle wettelijke eisen conform de meest recente geldende normen, standaarden en richtlijnen ontworpen, gerealiseerd en opgeleverd, waaronder de meest recente versies van: i. ISSO Handboek HBze Zonne-energie ii. NEN 1010, NEN-EN-IEC 62446 en NEN 7250 iii. Netcode elektriciteit van de Autoriteit Consument en Markt (ACM)

b. de systemen worden binnen 4 weken na oplevering geïnspecteerd en/of gekeurd conform SCIOS Scope-12 door een daartoe gecertificeerd onafhankelijk keuringsbedrijf, waarna binnen 4 maanden na de datum van de inspectie en/of keuring de door de uitvoerende inspectie- of keuringsinstantie ondertekende herstelverklaring wordt aangeleverd bij de Opdrachtgever, waaruit blijkt dat de bij de inspectie en/of keuring geconstateerde gebreken zijn hersteld. Het registreren en de kosten hiervan liggen bij de Opdrachtnemer.
c. de componenten zijn voorzien van een geldige CE-markering.
d. de systemen zijn zodanig ontworpen, geïnstalleerd en opgeleverd dat de fabrieksgaranties van alle componenten gegarandeerd zijn.

De Opdrachtgever heeft het recht om fysiek vooraf alle materialen te bezichtigen en kwaliteiten te onderzoeken, eventueel in samenwerking met een deskundige. Dit geldt zowel bij/voor de Opdrachtnemer als haar onderaannemers en toeleveranciers. Indien de resultaten van dit onderzoek aantonen dat de gebruikte materialen niet voldoen aan de eisen uit dit Inschrijvingsdocument is de Opdrachtnemer gehouden om materialen te leveren die wel aan eisen voldoen.

Koppelverkoop met bijvoorbeeld energielevering is niet toegestaan.

1.5 Kwaliteit zonnepanelen

De Opdrachtgever stelt eisen aan de zonnepanelen die in dit project worden ingezet. Geëist wordt dat de aangeboden panelen:

Kwaliteitseisen zonnepanelen:
a. een minimaal vermogen hebben van 375 Watt-piek (Wp) per stuk en uitsluitend een positieve vermogenstolerantie.
b. een minimale efficiency hebben van 20%.
c. een productgarantie te hebben van minimaal 15 jaar.
d. een lineaire vermogensgarantie hebben, waarbij na 10 jaar nog minimaal 90% van het vermogen gegarandeerd is na 25 jaar nog minimaal 84%.
e. voldoen aan de normen zoals gesteld in IEC 61215.
f. voldoen aan de normen zoals gesteld in IEC 61730.
g. een water- en stofdichtheid hebben conform IP68.
h. beschikken over een datasheet die is opgesteld conform NEN-EN 50380.
i. afkomstig zijn van een fabrikant met een Tier-1 label of van een vergelijkbaar A-merk, met een bewezen track record van minimaal 5 jaar en met een aanzienlijk marktaandeel in Europa en eigen vestigingen in Europa of aantoonbaar vergelijkbaar.
j. afkomstig zijn van een fabrikant die aantoonbaar aangesloten is bij PV CYCLE of een vergelijkbare regeling voor afvalbeheer van zonnepanelen.

1.6 Kwaliteit omvormers en eventuele power optimizers

De Opdrachtgever stelt eisen aan de omvormers en power optimizers die in dit project worden ingezet. Geëist wordt dat de aangeboden omvormers:

Kwaliteitseisen omvormers:	
a.	voorzien zijn van vlamboogdetectie.
b.	een minimaal omvormerrendement hebben van 96,5%.
c.	een totale harmonische vervorming hebben van niet meer dan 3%.
d.	een productgarantie hebben van minimaal 10 jaar.
e.	voldoen aan IEC 62109-1.
f.	een water- en stofdichtheid hebben conform IP65.
g.	geschikt zijn voor de locatie(s) waar ze worden geplaatst.
h.	niet op een brandbare ondergrond worden geplaatst.
i.	zo worden geplaatst dat voldoende ventilatie aanwezig is.
j.	zo worden geplaatst dat ze geen enkele geluidshinder opleveren voor kinderen en andere personen in de school en dat er een zo klein mogelijke kans is op beschadiging door vernieling, weersomstandigheden of anderszins (locatie in overleg met verantwoordelijke(n) van de Opdrachtgever).
k.	afkomstig zijn van een fabrikant met een bewezen track record van minimaal 5 jaar en met een aanzienlijk marktaandeel in Europa en eigen vestigingen in Europa of aantoonbaar vergelijkbaar.

Geëist wordt dat de eventuele aangeboden power optimizers:

Kwaliteitseisen eventuele power optimizers	
l.	een productgarantie hebben van minimaal 25 jaar.

1.7 Kwaliteit bevestigingsmateriaal

De Opdrachtgever stelt de volgende eisen aan het bevestigingsmateriaal dat in dit project wordt ingezet:

Kwaliteitseisen bevestigingsmateriaal:	
a.	er wordt bevestigingsmateriaal gebruikt dat geschikt is voor de genoemde locaties, zowel voor platte daken als eventuele schuine (pannen)daken.
b.	de degelijkheid van het bevestigingsmateriaal moet zijn beoordeeld en uitgevoerd conform NEN 7250.
c.	bij een schuin pannendaktoepassing mag de dakhaak maximaal een opening tussen de dakpannen veroorzaken van 5 mm.
d.	bij een plat dak wordt, indien mogelijk, uitgegaan van een oostwest-opstelling.
e.	het gebruikte materiaal van de metalen constructiedelen en bevestigingsmaterialen is niet onderhevig aan corrosie.
f.	de productgarantie van het bevestigingsmateriaal moet minimaal 20 jaar zijn.

1.8 Kwaliteit kabels en connectoren

De Opdrachtgever stelt de volgende eisen aan de kabels en connectoren die in dit project wordt ingezet:

Kwaliteitseisen kabels en connectoren:	
a.	DC-kabels moeten voldoen aan NEN-IEC 62930.
b.	DC-kabels moeten UV- en weersbestendig zijn.

c. DC-kabels moeten worden geplaatst en vastgestript in geaarde en gegalvaniseerde kabelgoten. Deze dienen vereffend te zijn.
d. DC-kabels moeten een temperatuurbestendigheid hebben van minimaal -20 tot +80 °C.
e. DC-kabels moeten in de juiste kleurstelling worden aangebracht: rood voor de plusdraad, zwart voor de mindraad en geelgroene soepele vertinde voor de aarding van de installatie.
f. kabeldoorvoeren dienen in overleg met de Opdrachtgever te worden vastgesteld en dienen achteraf waterdicht te worden afgewerkt.
g. bij het vastmaken van de DC bekabeling wordt een vingerbreedte ruimte overgelaten, zodat koude versmelting van de kabels wordt voorkomen.
h. de bekabeling dient te worden gedimensioneerd op basis van 100% gelijktijdigheid.
i. alle coderingen moeten duidelijk en onuitwisbaar te zijn aangebracht op de kabels.
j. de connectoren moeten voldoen aan IEC 62852.
k. de connectoren moeten zowel door de paneel- als omvormerfabrikant goedgekeurd zijn.
l. de productgarantie van de kabels en connectoren moet minimaal 25 jaar zijn.
m. om systeemverliezen te minimaliseren en veiligheid te waarborgen moet de gekozen kabeldikte passen bij het systeemvermogen. Het kabelverlies (AC+DC) mag in totaal maximaal 2% zijn.
n. alle toegepaste kabels dienen geen visresten te bevatten (i.v.m. mogelijk aanvreten door dieren).

1.9 Kwaliteit montage en aansluiting

De Opdrachtgever stelt de volgende eisen aan de manier waarop het zonnestroomsysteem wordt geïnstalleerd (gemonteerd en aangesloten):

Montage en aansluiting:
a. het document "Zonnecollectoren en zonnepanelen; wanneer vergunningsvrij en wanneer omgevingsvergunning nodig?" van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
b. de montagevoorschriften van de zonnepanelen fabrikant c.q. omvormerfabrikant.
c. de plaatsing van het systeem moet zodanig zijn dat het optimaal functioneert.
d. indien de installatie of delen daarvan spanningsloos gemaakt dienen te worden dan kan dat alleen door middel van tijdig overleg in nader overeen te komen tijdsvenster.
e. de installatie dient vrij te zijn van inductielussen.
f. alle componenten van het systeem dienen netjes geplaatst en afgewerkt te worden. Hiermee wordt o.a. bedoeld dat de panelen en omvormers recht worden opgehangen, dat kabels netjes en strak zijn gemonteerd en dat kabels gelabeld (uniform en logisch gecodeerd) zijn zodat te achterhalen is welke panelen op welke strings zijn aangesloten.
g. bij gebruik van meerdere groepen dient de invoeding op de installatie optimaal verdeeld te worden over de fases in de meterkast.
h. de installatie dient op correcte wijze geaard te zijn.

i.	de aanwezige dakbedekking mag niet beschadigd worden en de waterdichtheid en (bereikbaarheid van) de hemelwaterafvoer moet gegarandeerd blijven. Dakisolatie en damp remmende folies dienen onbeschadigd te blijven.
j.	de Opdrachtnemer dient VCA* gecertificeerd te zijn of het uitvoerend personeel dient in het bezit te zijn van een VCA diploma (B-VCA en VOL-VCA). Dit geldt ook voor personeel van eventueel in te schakelen onderaannemers (zie ook paragraaf 3.3.1 van het Inschrijvingsdocument). Werkzaamheden moeten volgens VCA richtlijnen worden uitgevoerd.
k.	alle monteurs dienen te werken volgens de laatste veiligheidsnormen.
l.	tijdens het monteren en installeren is een voorman/projectleider aanwezig die Nederlands spreekt.
m.	de aanbieder dient de overlast die voortkomt uit de werkzaamheden tot een minimum te beperken. Aanbieder is verantwoordelijk voor de door hem aangebrachte schade, voor- tijdens- en na installatie. U heeft hiervoor een CAR, AVB en BAV verzekering afgesloten.
n.	er dienen bijpassende gereedschappen gebruikt te worden. Aan het eind van de installatie ontvangt de aanvrager een instructie over het aangelegde zonnestroomsysteem, de gebruikshandleiding en hij ondertekent het opleverdocument.
o.	brandscheidingen moeten intact blijven en mogen niet negatief beïnvloed worden door de PV-installatie: - houdt tussen de brandscheiding* en de zonnepanelen minimaal 2,5 meter afstand. - bekabelingen, alleen over- en door brandscheidingen voeren, als daarbij de oorspronkelijke brandwerendheid van de scheiding niet negatief beïnvloed wordt. - maak gebruik van brandwerende doorvoeren: - tussen de verticale brandscheidingen en de zonnepanelen is/wordt 2,5 meter afstand aangehouden. - doorvoeringen in brandscheidingen zijn/worden brandwerend uitgevoerd/afgewerkt. *) brandscheidingen zijn alle muren die op een plattegrond zijn aangegeven met 30/60 minuten WBDBO (Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag) Conform bouwbesluit 2012 Artikel 2.84 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag.

1.10 Beveiligingen

De Opdrachtgever stelt eisen aan de manier waarop de zonnestroomsystemen worden beveiligd. Geëist wordt dat dit voldoet aan de volgende punten:

Beveiligingen:

- f. voor gebouwen met een externe bliksembeveiligingsinstallatie, waarvoor dus een noemenswaardig risico van blikseminslag bestaat, dient het zonnestroomsysteem in de bliksembeveiliging geïntegreerd te worden conform de norm NEN-EN-IEC 62305. Indien de bestaande externe bliksembeveiligingsinstallatie aangebracht is volgens de (oude) norm NEN 1014 kan het zonnestroomsysteem beveiligd worden tegen blikseminslag volgens deze norm. Voor de juiste inpassing dient de Opdrachtnemer af te stemmen en fiat te krijgen van de bliksembeveiligingsexpert

van de leverancier/onderhoudsbedrijf van de bliksembeveiligingsinstallatie. Om afslag te voorkomen dient potentiaalvereffening te worden toegepast. Hierbij worden alle onderdelen van geaarde installaties en metalen delen met de blikseminstallaties verbonden volgens NEN 1010.

1.11 Monitoring en onderhoud

De Opdrachtgever stelt eisen aan de manier waarop de zonnestroomsystemen worden gemonitord en onderhouden. Geëist wordt dat dit voldoet aan de volgende punten:

Monitoring en onderhoud:	
a.	de Opdrachtnemer doet binnen de 10 jaar ontzorgingsgarantie jaarlijks een fysieke inspectie en laat minimaal eens per 5 jaar een inspectie en/of keuring uitvoeren conform Scope-12, waarna binnen 4 maanden na datum van de inspectie en/of keuring de door de uitvoerende inspectie- of keuringsinstantie ondertekende herstelverklaring wordt aangeleverd bij de Opdrachtgever, waaruit blijkt dat de bij de inspectie en/of keuring geconstateerde gebreken zijn hersteld. Het registreren en de kosten hiervan liggen bij de Opdrachtnemer (inbegrepen bij de op te geven ontzorgingskosten).
b.	de Opdrachtnemer controleert minimaal dagelijks, al dan niet via een alert-systeem, of het zonnestroomsysteem naar behoren werkt.
c.	indien uit de gegevens van het monitoringssysteem blijkt dat het zonnestroomsysteem niet voldoet aan de vermogensgarantie en/of het rendement van vergelijkbare systemen, is de Opdrachtnemer aansprakelijk voor de door de Opdrachtgever gederfde inkomsten.
d.	indien het zonnestroomsysteem niet naar behoren werkt, stelt de Opdrachtnemer de Opdrachtgever hiervan binnen 1 werkdag op de hoogte en voert de Opdrachtnemer in overleg met de Opdrachtgever binnen 2 werkdagen herstelwerkzaamheden uit in geval van storingen en binnen 5 dagen in geval van sluipend opbrengstverlies.
e.	indien de herstelwerkzaamheden langer duren dan 2 (bij storingen) of respectievelijk 5 (sluipend opbrengstverlies) werkdagen en dit verwijtbaar is aan de Opdrachtnemer, is de Opdrachtgever gerechtigd om een direct opeisbare boete op te leggen van €250 per dag, te vermeerderen met een bedrag van €2,00 per kW-piek geïnstalleerd vermogen.
f.	alle materiaalkosten, werkuren, verplaatsingskosten in verband met herstelwerkzaamheden zijn voor rekening van de Opdrachtnemer.
g.	de Opdrachtnemer informeert de Opdrachtgever binnen 2 werkdagen na uitvoer van de herstelwerkzaamheden over de uitgevoerde werken.
h.	de Opdrachtnemer dient gedurende de looptijd een cloud-based monitoringsplatform ter beschikking te stellen waarin overzichten/grafieken van opbrengsten van de zonnepanelen over diverse periodes heen toegankelijk zijn via een standaard webbrowser. De Opdrachtnemer dient een voorstel toe te voegen voor het leveren, plaatsen en installeren van een smart tv/scherm waarmee via een browser de opbrengstoverzichten getoond kunnen worden (zie Bijlage 4b).
i.	de Opdrachtnemer dient een jaarlijks statusrapport aan te leveren waarin minimaal een update opbrengst en eventuele storingen beschreven staan.

1.12 Ontzorgingsgarantie

Naast de garantie op verschillende componenten als de zonnepanelen, omvormer, bevestigingsmateriaal, kabels en connectoren, vereist de Opdrachtgever ook tenminste 10 jaar garantie op het onderling goed functioneren van de componenten, installatiewerk en de bouwkundige functionaliteit. De systemen zijn zodanig ontworpen, geïnstalleerd en opgeleverd dat de fabrieksgaranties van alle componenten gegarandeerd is. De zogenaamde ontzorgingsgarantie moet de Opdrachtnemer volledig ontzorgen, dus hiermee wordt een totale garantie vanuit de Opdrachtnemer bedoeld; reparatie of vervanging van componenten inclusief arbeidskosten om klachten op te lossen en het schoonmaken van de zonnepanelen (met osmosewater) of zoveel eerder indien de opbrengst aantoonbaar afneemt door vervuiling van de panelen.

De ontzorgingsgarantie dient niet te vervallen bij faillissement van (een van) de fabrikant(en).

De Opdrachtnemer informeert de Opdrachtgever minimaal jaarlijks over de systeemprestaties. Daarbij wordt inzicht geboden in de kWh-opbrengsten ten opzichte van de verwachte en/of gegarandeerde opbrengsten per individueel systeem, eventuele storingen en de wijze waarop deze storingen zijn of worden verholpen (zie ook 1.11, punt i).

1.13 Documenten

Bij Inschrijving dienen de volgende documenten te worden bijgevoegd:

Noodzakelijke documenten bij Inschrijving:	
a.	omschrijving/voorbeeld van aandachtspunten tijdens de intake/schouw
b.	voorbeeld opleverdocument dat gebruikt bij oplevering aan de scholen
c.	datasheet van aangeboden zonnepanelen
d.	vereiste IEC-certificaten aangeboden zonnepanelen
e.	datasheet van aangeboden omvormer(s)
f.	vereiste IEC-certificaten aangeboden omvormers
g.	datasheet aangeboden bevestigingsmaterialen
h.	voorbeeld onderconstructieberekeningen op basis van de locatie specifieke gegevens zoals gebouwhoogte, locatie, omgeving, hellingshoek, etc.

De Opdrachtnemer levert aan de Opdrachtgever tijdens de uitvoering maandelijks een managementrapportage en levert voor aanvang van de werkzaamheden op locatie de volgende documenten:

Noodzakelijke documenten voor aanvang werkzaamheden <u>per locatie</u>	
a.	legplan, inclusief locatie omvormers en PV-verdeler
b.	VGM-plan (Veiligheid, Gezondheid en Milieu)
c.	stringplan
d.	ballastplan, incl. goedkeuring hiervan door de producent van de onderconstructie
e.	werkplan
f.	onderconstructieberekeningen op basis van de locatie specifieke gegevens zoals gebouwhoogte, locatie, omgeving, hellingshoek, etc.

De werkzaamheden op locatie gaan niet van start voordat deze documenten zijn aangeleverd bij en goedgekeurd door de Opdrachtgever.

Bij oplevering dienen de volgende documenten te worden bijgevoegd:

Noodzakelijke documenten bij oplevering:	
a.	gebruikershandleiding van het zonnestroomsysteem
b.	as-built dossier, inclusief het elektrisch schema van de volledige installatie