

**Aanbesteden zonne-energie op flats en woningen:
tips & tricks en voorbeelden**

Maarten Corpeleijn, februari 2014

maarten@huurenergie.nl

06-25051750



Algemene aandachtspunten en tips

Kwaliteit / wijze van uitvragen

In aanbestedingen zie ik dat kwaliteit op drie manieren wordt uitgevraagd:

- 1- u moet werken met dit type paneel en dat type omvormer. Eventueel zelfs: wij kopen de materialen, u legt ze op het dak.
- 2- eisen aan panelen, omvormer, installatie: technische kwaliteit, track record, garanties, herverzekering, veilig werken, aansprakelijkheid, controles, ... Binnen die marge kan opdrachtnemer vrij aanbieden. Opdrachtgever werkt eventueel met een gespreide betaling of bankgarantie om te kijken of de panelen na een jaar hebben opgeleverd wat men verwacht had.
- 3- een performance-garantie gedurende de looptijd: als de zon schijnt, moet er zoveel stroom uitkomen, en zo niet wordt de huurder gecompenseerd door de aannemer. Dat kan de verhuurder afspreken als de installaties ook worden gemonitord en een onderhoudscontract wordt overeengekomen.

De eerste is het makkelijkst, maar niet fijn voor aannemers die werken met andere panelen dan jij voorschrijft.

De derde biedt de meeste zekerheid, maar is nog niet voor alle kleine aannemers te overzien (zij werken dan samen met grotere partijen).

Woningen / flats / meerprijzen in beeld

Uiteraard is van belang de objecten zo goed mogelijk te beschrijven. Zie hiervoor de checklist flats en woningen. Wat niet bekend is (of een groep moet worden bijgeplaatst, hoe lang de kabels worden, ...) kan bij aanbesteding in eenheidsprijzen worden uitgevraagd.

Bijgevoegd inhoudsopgave en voorbeeldartikelen

Bijgevoegd een inhoudsopgave van ons bestek en een voorbeeld van afspraken rond monitoring, onderhoud en prestatiegaranties. Dit voorbeeld is uitgaande van de derde variant.

Dit bestek is in 2013 gebruikt in vijf grote aanbestedingen voor in total 4.000 woningen en 200 flats.

Onze dienstverlening

Zonnighuren levert naar wens ondersteuning in de vorm van:

- kennis: een moederbestek plus een helpdesk voor een beperkte vergoeding, waarmee u zelf vooruit kunt. Het is dus niet nodig om zelf een aanbestedingsdocument te maken, u kunt gewoon selecteren o.b.v. onze ervaring.
- Advies en projectmanagement. We voeren voor u aanbesteding en projectmanagement
- Alle combinaties van bovengenoemde.

Inhoudsopgave bestek

1.	INLEIDING	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.1.	Opdrachtgever en regio uitvoering werkzaamheden	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.2.	Kavels	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.3.	Potentieel	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.4.	Leeswijzer	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.5.	Planning van de gunning	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.	ALGEMENE EN ADMINISTRATIEVE BEPALINGEN	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 1: Toepasselijke documenten.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	In geval van strijdigheid van de aanvullingen op bovenvermelde toepasselijke documenten zijn de aanvullingen van het bestek van toepassing.	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 2: Prijs.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 2.1: Importheffing	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 2.2: Kavelprijzen	7
	Artikel 3: Betalingscondities	7
	Artikel 4: Planning, leverings- en uitvoeringstermijnen.....	8
	Artikel 5: Opslag der materialen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 6: Verplichtingen van de Opdrachtnemer	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 7: Personeel	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 8: Onderaannemers.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 9: Eigendoms,- en risico-overdracht.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 10: Werktijden.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 11: Veiligheid.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 12: Verzekeringen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 13: Toezicht, Opneming en goedkeuring	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 14: Oplevering en onderhoudstermijn	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 15: Garanties	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 15.4: Achterliggende garanties moederbedrijf	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 16: Wet Arbeid vreemdelingen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 17: Kwalitatieve controles	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 18: Gunningscriteria en keuze van de Opdrachtnemer	9
	Artikel 19: Beëindiging, tekortkomingen en geschillen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 20: Benchmarkclausule	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 21: Indiening van de offerte, Bijlage 10: Reactieformulier	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Artikel 22: Gestanddoeningstermijn	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.	TECHNISCHE BEPALINGEN KAVEL A: Woningen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.1.	Algemeen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.2.	Beschrijving kavel.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.3.	Constructie.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.4.	Fotovoltaïsche panelen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.	DC-zijdige aansluiting.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.1.	Beveiliging tegen overbelastingsstromen bij beschaduwing of kortsluiting	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.2.	DC ontwerpspanning.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.3.	Ohmse verliezen op de gelijkspanningszijde	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.4.	Beveiliging tegen aard- en kortsluitingen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.5.5.	DC-schakelaar.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.6.	Overspanningsbeveiliging.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.7.	Omvormers.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.8.	AC-zijdige aansluiting en netkoppeling.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.9.	Montage van het systeem.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.10.	Monitoring.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.11.	Onderhoudscontract.....	9
3.12.	Opbrengstgarantie: Woningen.....	10
4.	TECHNISCHE BEPALINGEN Kavel B: Flats.....	11
4.1.	Algemeen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.2.	Beschrijving kavel: Flats inventarisatie.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.3.	Constructie.....	11
4.4.	DC-zijdige aansluiting.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4.1.	Beveiliging tegen overbelastingsstromen bij beschaduwing of in kortsluiting	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4.2.	Beveiliging tegen aard- en kortsluitingen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.5.	Aarding en bliksembeveiliging.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.6.	Overspanningsbeveiliging.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.7.	Omvormers.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.8.	AC-zijdige aansluiting en netkoppeling.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.9.	Monitoring.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.10.	Onderhoudscontract.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.11.	Opbrengstgarantie.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Bijlage 1: Gegevens Flats.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
	Bijlage 2: Checklist definitief ontwerp dossier Flats	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Bijlage 3: voorschriften van de draagkracht constructeur	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd
Bijlage 4: Protocol omgang met huurders ..	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage 5: Inspectieformulier Woningen (kavel A)	13
Bijlage 6: 'As-Buildedossier Woningen'	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage 7: 'As-Buildedossier Flats'	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage 8: Checklist oplevering Woningen (kavel A)	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage 9: Checklist oplevering flats (kavel B)	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage 10: Reactieformulieren	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Enkele artikelen uit het bestek

Artikel 2.2: Kavelprijzen

Kavel A: Woningen

Naast de volstrekt vaste (€/Wp) prijs voor het turn-key leveren en plaatsen van de 3 type PV-installaties op hellend dak, aan te sluiten op een bestaande vrije groep, tot 15 meter AC kabel, vraagt de Opdrachtgever een optionele meerwerkprijs voor:

- Het plaatsen van de PV-installatie op plat dak.
- Het aanleggen van een extra groep in de bestaande groepenkast.
- Het uitbreiden van de groepenkast ten behoeve van een extra groep.
- Bekabeling tussen omvormer en meterkast indien langer dan 15 meter.
- Toepassen van een op afstand uit leesbaar monitoringssysteem (zie paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).
- Monitoring op afstand voor huurders die geen internetverbinding bezitten.
- Eenmalige vervangingskosten van de omvormer na de garantietermijn.

Een minderprijs dient gegeven te worden indien:

- Kabel vanaf de meterkast tot de omvormer al op zolder aanwezig is.

Kavel B: Flats

De volstrekt vaste (€/Wp) prijs voor het turn-key leveren en plaatsen van de gevraagde PV-pakketten per flat of kantoor van Kavel B inclusief monitoringssystemen om op afstand te kunnen monitoren op basis van de inventarisatie van de flats. De Opdrachtgever vraagt een meerprijs per flat in (€) voor:

- Monitoringssysteem volgens de technische eisen van het bestek
- Voorziening van monitoring in geval er geen internetverbinding aanwezig is
- Extra Jaarlijkse kosten in geval er geen internetverbinding aanwezig is
- Optioneel een geijkte productiemeter inclusief jaarlijkse kosten.
- Draagkrachtstudie via de Opdrachtnemer uitgevoerd door onafhankelijk constructeur
- Voorziening van een tijdelijke dak veiligheidsinstallatie in geval er niet in permanente dak veiligheid wordt voorzien.

Artikel 3: Betalingscondities

Aanvullend op artikel 43a, lid 5 UAV 2012 gelden de volgende bepalingen voor de betalingen :

Kavel A: Woningen

De Opdrachtgever levert periodiek batches aan van woningen van de huurders die akkoord zijn. Hierbij geldt:

- een schijf van 95% van de gegunde staffelprijs, na aanvaarding oplevering; wekelijks wordt een factuur gestuurd voor de woningen die zijn opgeleverd.
- een laatste schijf van 5%, 6 maanden na start van het 1-jarig onderhoudscontract, ingegaan op de dag van aanvaarding van de oplevering.

Algemeen

De facturen na oplevering kunnen pas verstuurd worden nadat de Opdrachtgever het as-built dossier (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** of **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) heeft getekend en nadat alle opmerkingen en tekortkomingen opgenomen in de checklist opleveringsdocumenten zijnde, **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** of **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**, in orde zijn gebracht. De bijkomende werken of wijzigingen

dienen in afzonderlijke facturen te worden opgenomen. Alle betalingen gebeuren binnen 30 dagen na factuurdatum.

De in huidig artikel voorziene betalingen zullen slechts geëist kunnen worden na facturatie door de Opdrachtnemer. Deze facturen zijn dan betaalbaar voor zover ze overeenstemmen met de eerder per kavel omschreven betalingstermijnen.

De rekeningen worden gestuurd aan het adres van de financiële afdeling van de Opdrachtgever. Opdrachtnemer dient te voldoen aan de eisen, zoals gesteld in artikel 35 van de Wet op de Artikel

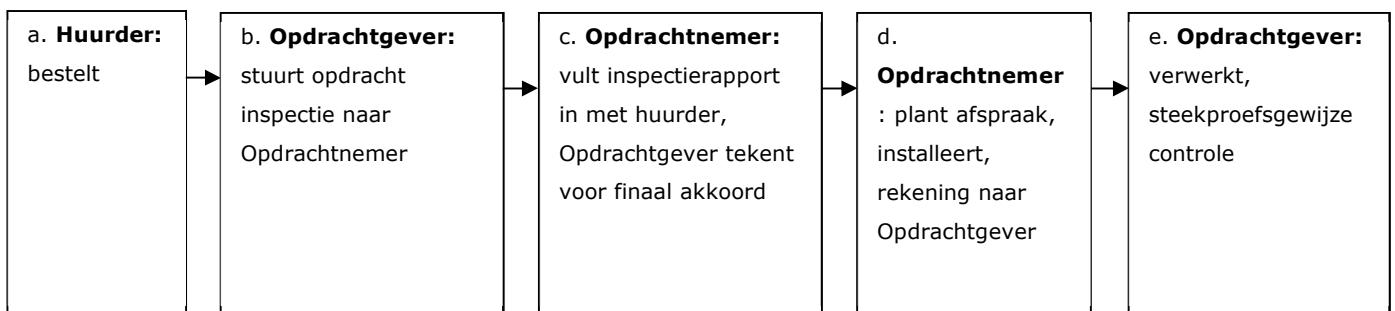
4: Planning, leverings- en uitvoeringstermijnen

In afwijking van artikel 7 UAV 2012 gelden de volgende bepalingen.

Algemeen

Een masterplanning van de werken moet worden toegevoegd aan het voorstel. Deze masterplanning moet rekening houden met planning en hieronder gestelde uitvoeringstermijnen.

Kavel A: Woningen



Kavel A: Woningen

Huurders

- Voor de opneming zal steekproefsgewijs de installatie, inclusief het werkend monitoringsysteem, geïnspecteerd worden door de Opdrachtgever of verantwoordelijke van de Opdrachtgever aan de hand van een specifieke checklist oplevering (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) De installatie wordt getoetst aan het bestek. Alle zichtbare gebreken zullen geformuleerd worden in de checklist en een eerste termijn gaat van start waarbij deze gebreken door de Opdrachtnemer binnen 14 dagen hersteld dienen te worden. De Opdrachtnemer maakt hiervoor zelf afspraken met de bewoner(s) van het betreffende pand waar de installatie is geplaatst en houdt zich hierbij aan het protocol in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**
- Alle gebreken vastgesteld tijdens deze controles dienen door de Opdrachtnemer hersteld te worden. Als uit de steekproef blijkt dat er gebreken zijn, zal de controle geïntensiveerd worden. Deze extra controles zijn op kosten van de Opdrachtnemer.
- Indien de Opdrachtnemer de gebreken niet op een deugdelijke wijze herstelt binnen de vooropgestelde termijn zal er een schadevergoeding geëist worden van de Opdrachtnemer.
- De goedkeuring van **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) door de Opdrachtgever, wordt opgemaakt nadat alle tekortkomingen, herstelwerken en administratieve verplichtingen zijn uitgevoerd door de Opdrachtnemer en deze zijn gecontroleerd en gevalideerd door de Opdrachtgever.

Artikel 18: Gunningcriteria en keuze van de Opdrachtnemer

Volgende gunningscriteria worden per Kavel in acht genomen:

- prijs van de totale installatie inclusief onderhoudscontract; (45%)
- onderhoudscontract en opbrengstgarantie waaronder aantal gegarandeerde kWh-en; (30%)
- technische kwaliteit van de totale installatie; (25%)

De Opdrachtgever zal de wegingscoëfficiënten verbonden aan de gunningcriteria niet bekend maken.

De Opdrachtgever behoudt zich het recht voor de Opdrachtnemer te kiezen zonder zijn keuze te moeten rechtvaardigen. De Opdrachtgever behoudt zich het recht voor om de gunning uit te stellen en om niet te gunnen (bijvoorbeeld bij een tegenvallende prijs en resulterende business case). Echter dit alles zonder dat de Opdrachtgever zijn keuze hoeft te rechtvaardigen.

4.1 Technische eisen

De opgeleverde installaties als ook de gebruikte onderdelen dienen te voldoen aan alle geldende normen en reglementen in de meest recente uitgave:

- Het handhaven van de veiligheid dient te gebeuren conform NEN-EN 5011 0 en NEN 3140.
- ARBO AI-15 Veilig werken op daken.
- De algemene norm NEN 1010 (Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties) dient te worden gehandhaafd.
- Als algemene richtlijn geldt tevens de NTA 8011: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties fotovoltaïsche (PV) voedingssystemen.
- NEN 3207 Geïsoleerde leidingen voor sterkstroom – systemen voor de aanduiding van leidingtypen.
- NEN 3174.
- NEN 3530.
- Voor de aansluiting van het PV-systeem op de laagspanningsinstallatie moet worden voldaan aan de aansluitvoorwaarden van de Netbeheerder.
- NEN 6702 Technische grondslagen voor bouwconstructies -TGB 1990- Belastingen en vervormingen.
- NTA 8013 Procedure voor het inspecteren van PV-systemen (elektrotechnische controle).
- IEC 60364-7-712: 2002, Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
- EN IEC 61215: 2005, Ed. 2, Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval.
- EN 61730-1: 2007, Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 1: Requirements for construction.
- EN 61730-2: 2007, Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2: Requirements for testing.
- EN 50438:2007 Requirements for the connection of micro-generators in parallel with public low-voltage distribution networks.
- Eurocodes.
- De conformiteit van de gebruikte onderdelen met de Europese reglementen inzake algemene veiligheid wordt aangetoond door het CE-label.

4.10 Onderhoudscontract

Het voorstel dient een onderhoudscontract voor kavel A voor 20 jaar te omvatten. De kosten van het onderhoudscontract moeten per jaar over een periode van 20 jaar weergegeven worden in de tabel in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zodat de Opdrachtgever een duidelijk beeld heeft van de kosten. Het onderhoudscontract gaat van onmiddellijk na aanvaarding oplevering. Dit is een onderhoudscontract dat wordt afgesloten met elk van de Opdrachtgever voor hun aandeel van de opdracht. Het onderhoudscontract omvat minimaal de volgende verplichte punten voor de Opdrachtnemer:

- 1) Rapportage
 - Per 6 maanden krijgt iedere Opdrachtgever voor het eigen aandeel in het project een overzicht van de opbrengsten en mogelijke storingen van de systemen die actief worden gemonitord.
- 2) Technische Helpdesk (tweede lijn)
 - De Opdrachtnemer dient een tweede lijn helpdesk voor technische vragen over de PV-systemen aan te bieden. Financiële vragen, eigendomsvragen et cetera worden via de eerste lijn door de Opdrachtgever behandeld. De Opdrachtgever stuurt de particuliere vraag door als deze een technische aard heeft.
- 3) Correctief onderhoud van de installatie tot het AC-gedeelte:
 - Onderhoud vallend buiten de product- en installatiegarantieperiode van relatief 10 en 3 jaar als dit nodig blijkt
 - Alle materiaalkosten, werkuren, verplaatsingskosten in verband met herstellingswerken
 - Interventietermijn na melding van het defect 2 werkdagen of korter
 - Periodieke rapporten met betrekking tot verslag van uitgevoerde werken
 - Onderhoud voor de AC-kant valt niet onder dit contract.
- 4) Opbrengstgarantie woningen:
 - Zie uitgebreide beschrijving paragraaf 4.11
 - Interventietermijn na melding van het defect 2 werkdagen of korter.
- 5) Te noemen voorwaarden:
 - Start onderhoudscontract
 - Kostprijs
 - Duidelijke vermelding inhoud opvolging op afstand
 - Duidelijke vermelding inhoud correctief onderhoud.

De Opdrachtgever heeft het recht het onderhoudscontract jaarlijks op te zeggen met een opzegtermijn van 6 maanden.

4.11 Opbrengstgarantie: Woningen

Het voorstel dient een opbrengstgarantie te omvatten die de opbrengst van de totale installatie garandeert gedurende een periode van 20 jaar. Deze opbrengstgarantie wordt als volgt uitgewerkt, voor 6 panelen (en voor 9 en 12 panelen vergelijkbare wijze):

- Als op enig moment, hetzij via monitoring of controle op afstand, hetzij via monitoring of controle door de bewoner zelf, door Opdrachtgever wordt gemeld dat:
 - de opbrengst in een periode van minimaal 10 volle zonuren (instraling van 10kWh/m^2)¹ minder is dan 80% van de te verwachten opbrengst² voor die periode.

¹ Nederland heeft gemiddeld 2.5kWh/m^2 zoninstraling per dag in het platte vlak. 10kWh/m^2 instraling kan in de zomer betekenen dat er na 2 zonnige dagen al voldaan is, in de winter kan dit mogelijk tot 20 dagen oplopen.

² De verwachte opbrengst wordt bepaald door evaluatie van de gemiddelde kWh/kWp opbrengst van minstens 10 vergelijkbaar opgeleverde systemen (omvormer/paneel) in de omgeving, waarbij

of

- er een duidelijk gebrek aan de installatie is, waarvan verwacht mag worden dat het gebrek de opbrengst benadeelt, waaronder in ieder geval doch niet uitsluitend worden verstaan: omvormer stuk of verslechterd/delaminatie van panelen/losse contacten, meer herrie van de omvormer dan volgens specificaties.
- Voert Opdrachtnemer op eigen kosten aanpassingswerkzaamheden uit teneinde de opbrengst op een permanente wijze alsnog te garanderen.
- En, mocht Opdrachtnemer de herstelwerkzaamheden niet binnen 20 dagen kunnen afronden met positief resultaat, betaalt Opdrachtnemer naar eigen keus één van de volgende boetes:
 1. Vergoeding aan huurder voor gemiste opbrengsten:
 - Het aantal gemiste kWh (verschil tussen werkelijke opbrengst en 80% van te verwachten opbrengst), gerekend vanaf dag van melding door Opdrachtgever tot het moment dat de installatie weer aantoonbaar goed functioneert
 - Maal 24 cent per kWh, deze prijs per kWh wordt geïndexeerd met 2% vanaf het jaar van plaatsing
 - Direct te vergoeden aan huurder op diens rekeningnummer, waarbij Opdrachtnemer zorg draagt voor financiële afhandeling.
 2. Afschrijven van het systeem, vergoeding aan Opdrachtgever. Als Opdrachtnemer het systeem niet kan/wil repareren, betaalt Opdrachtnemer de restwaarde van het systeem, aan de Opdrachtgever. Hierbij wordt de restwaarde bepaald door lineaire afschrijving in 25 jaar vanaf datum van installatie.

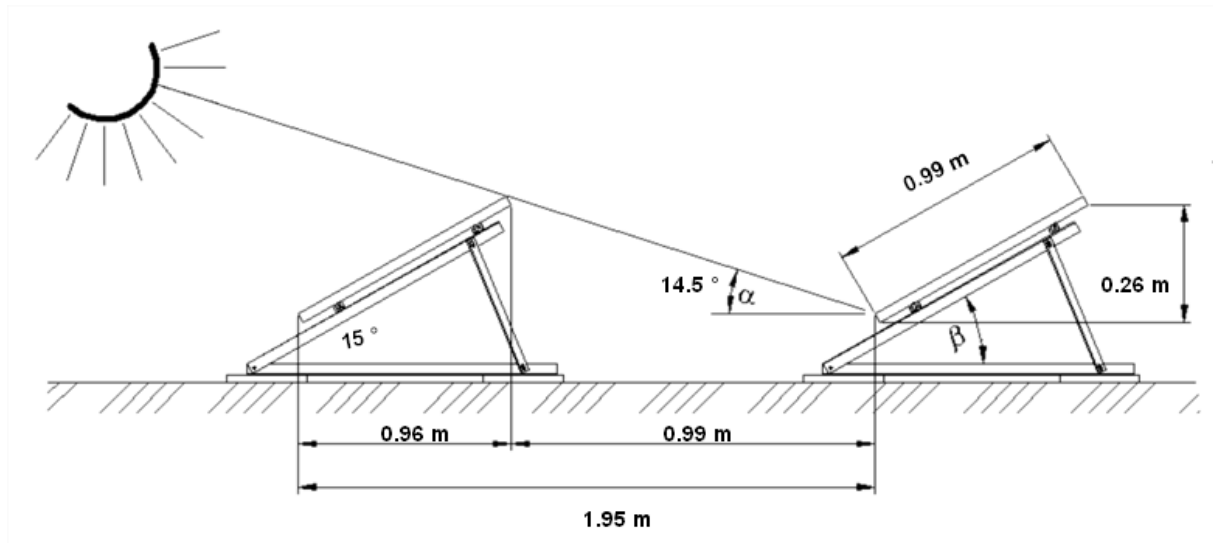
5 TECHNISCHE BEPALINGEN Kavel B: Flats

5.10 Constructie

De dakoppervlaktes dienen optimaal benut te worden, zodat het vooropgestelde vermogen behaald wordt binnen de aangegeven grenzen zoals gegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

- De inclinatiehoek van de panelen moet minimaal 15° ten opzichte van het horizontale vlak bedragen. De afstand tussen de rijen dient zo gekozen te worden dat beschaduwing van de ene rij op de volgende rij vermeden wordt, rekening houdend met de laagste zonnestand. De maximale schaduwhoek voor Overijssel moet kleiner zijn dan 14,5°. Schaduw van andere objecten bij een zonnestand van meer dan 14,5° is niet toegelaten, zie Figuur 1.

correctiefactoren voor hoek en oriëntatie (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) en schaduw zoals bepaald tijdens de inspectie en geaccordeerd met bewoner worden meegenomen. Op het inspectieformulier is precieze oriëntatie en inclinatie en eventuele schaduwproblemen aangegeven.



Figuur 1 Schematische voorstelling van de minimale toegestane inclinatiehoek en schaduwhoek

- Oost-West-opstellingen zijn ook toegelaten. Voor dit type opstelling mag maximaal een inclinatiehoek van 10° gebruikt worden. Er moet rekening gehouden worden met een maximale bedekking van 60% van de beschikbare ruimte.
- De panelen dienen op het dak gemonteerd te worden met duurzame materialen. De onderconstructie moet bestaan uit een aluminium draagstructuur. Bouten en bevestigingsmateriaal moeten gemaakt zijn van RVS 304.
- De gebruikte materialen worden minstens 2 weken voor de start van de werken voorgelegd aan de Opdrachtgever samen met een sterkteberekening van de constructie ter informatie.

Bijlage 5: Inspectieformulier Woningen (kavel A)

Inspectierapport zonne-energie eengezinswoningen

Gegevens huurder

Opnamedatum: _____
 Adres: _____
 Postcode / Plaats: _____
 Tel: _____
 Naam: _____
 E-mailadres: _____
 Installateur: _____

Gegevens woning

EANnummer aansluiting: _____
 Soort dak: schuin / plat / rond
 Dakhoek: _____ graden
 Oriëntatie O / OZO / ZO / ZZO / Z / ZZW / ZW / WZW / W
 Schaduwvorming: 0 % / 10% / 20 % / 40 % / nml _____
 Type dak: beton / hout / nvt / anders _____
 Dakdoorvoer nodig: ja/nee
 Verdiepingsvloer: beton/hout/nvt
 Hoogte dak: _____ m
 Soort bedekking: kunststof / epdm / bitumen / zink / nvt: _____
 Staat dakbedekking : goed / middelmatig / slecht / nvt
 Verwachte besparing op jaarbasis volgens rekentool (opbrengstgarantie):
 Positief/negatief advies.
 Reden als negatief:

Te plaatsen installatie

Aantal toe te passen panelen: 6 / 9 / 12
 De plaats van de omvormer: beg.grond / 1^e / 2^e verdieping / Locatie: _____
 Tracé van omvormer naar meterkast: _____
 Groep nodig: ja, bij te plaatsen / ja, kast vervangen / nee. Fabricaat _____
 Kabellengte: _____ m

Meerprijzen van toepassing voor Opdrachtgever (basissituatie: hellend dak/bestaande groep is aanwezig):

- Het plaatsen van de PV-installatie op plat dak
- Het aanleggen van een extra groep in de bestaande groepenkast
- Het aanleggen van een extra groepenkast ten behoeve van een extra groep
- Bekabeling tussen omvormer en meterkast indien langer dan 15 meter
- Toepassen van een op afstand uit leesbaar monitoringsysteem (inclusief lan-kabel naar de modem als geen wifi aanwezig).

Een minderprijs dient gegeven te worden indien:

- Kabel vanaf de meterkast tot de omvormer al op zolder aanwezig is.



Afspraken huurder:

Huurder wenst wel/niet gebruik te maken van monitoring via internet.

Indien wel, de huurder stelt ter beschikking wifi-code / lan-kabel in de meterkast.

Geplande datum installatie:

Handtekening bewoner

Handtekening Opdrachtgever

Kabel tracé schets