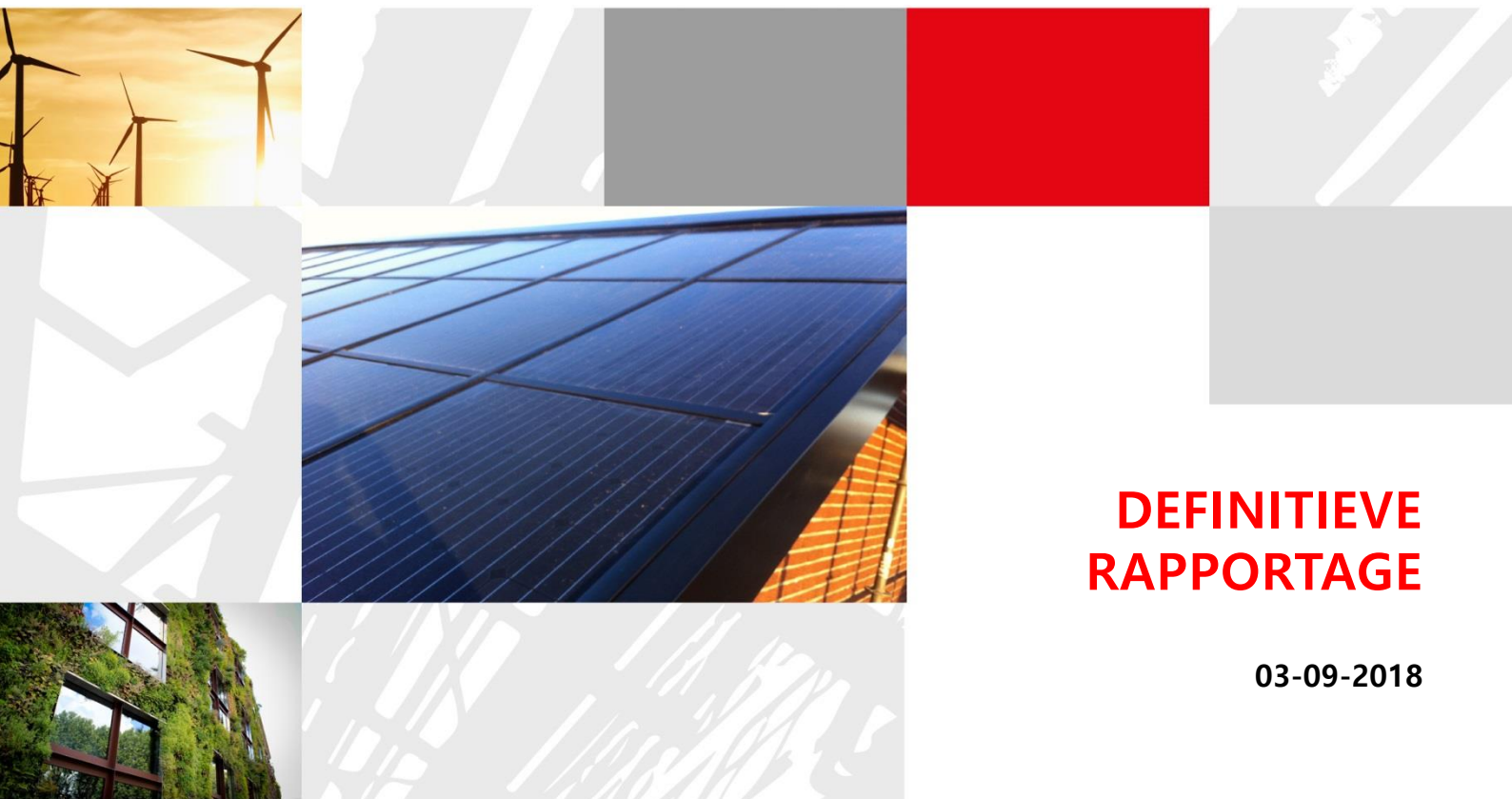


PV-PANELEN OP 4 GEMEENTELIJKE PANDEN IN VALKENSWAARD



**DEFINITIEVE
RAPPORTAGE**

03-09-2018



PV-PANELEN OP 4 GEMEENTELIJKE PANDEN IN VALKENSWAARD

03-09-2018

Opdrachtgever:	Ben van der Aa
Organisatie:	Gemeente Valkenswaard
Datum:	03-09-2018
Contactpersoon:	Edwin van Duinen
Telefoon:	06-52377810 / 040-2574960
E-mail:	e.vanduinen@hetenergiebureau.nl
Website:	www.hetenergiebureau.nl
E-mail:	info@hetenergiebureau.nl
Postadres:	Postbus 6252 5600 HG Eindhoven
Bezoekadres:	Frederiklaan 10 ^E 5616 NH BA Eindhoven Pollartstraat 19 6041 GC Roermond
KvK-nummer:	17212433

Vestigingsgegevens

Gemeente Valkenswaard

Contactpersoon: Ben van der Aa, Ben.van.der.Aa@Valkenswaard.nl

De Hofnar 15, 5554 DA Valkenswaard

Postbus 10.100, 5550 GA Valkenswaard

040 - 208 3444

Adviseur

HetEnergieBureau

Contactpersoon: Edwin van Duinen, E.vanduin@hetenergiebureau.nl

Frederiklaan 10^E, 5616 NH Eindhoven

Postbus 6252, 5600 HG Eindhoven

040 - 25 74 960

Betreffende panden:

- A. Sporthal de Belleman (bestaand)
- B. Gemeentewerf (bestaand)
- C. Sporthal de Wedert (nieuwbouw)
- D. Buurtcentrum de Hijskraan (bestaand)



SAMENVATTING

Na het inzichtelijk maken welke verschillende gemeentelijke panden het meest geschikt zijn voor het toepassen van PV-panelen, is in deze rapportage de volgende stap gemaakt naar de concrete invulling van PV-panelen op daken van 4 verschillende panden, gericht op de aantallen PV-panelen die ook genoemd zijn in de SDE+ subsidieaanvragen.

Uit het nadere onderzoek (zie hoofdstuk 2) is vervolgens veel benodigde informatie vergaard om te komen tot een zo compleet mogelijke kosten- batenanalyse (zie hoofdstuk 4).

Hoofdstuk 3 geeft verder aanvullende informatie over risico's en bedreigingen die kunnen ontstaan bij het aanbrengen van PV-systemen. Deze punten zullen worden meegenomen in het PvE en Aanbestedingstraject.

Om de leesbaarheid te vergroten hebben wij vooraan in deze rapportage aandacht besteedt aan begrippen en afkortingen die verderop in deze rapportage regelmatig terugkomen.

Hieronder zijn de belangrijkste totaaloverzichten van de 4 genoemde panden op het vlak van SDE+ samengevat.

Tabel 1: *Overzicht panden met aantallen, investeringen en TVT*

Pand	aantal PV-panelen o.b.v. SDE+	Investering PV- systeem	TVT (in jaren)
Sporthal de Belleman	500	€ 180.250	14
Gemeentewerf	500	€ 173.500	15
Sportcomplex De Wedert	600	€ 208.200	13
Buurthuis de Hyskraan	33	€ 15.328	15
Totaal	1.633	€ 577.278	

Voor de 1.633 PV-panelen verdeeld over 4 daken is een totaalinvestering nodig van afgerond € 577.000,00 excl. BTW, inclusief bijkomende aanpassingskosten in meterkast, AC-kabel, ed.

Stichting buurthuis de Hyskraan is later toegevoegd aan de 3 andere panden, omdat ook een grondige renovatie van dit pand wordt overwogen en dan PV-panelen gelijk meegenomen kunnen worden in deze renovatie. Deze verbouwingskosten zijn hier nog niet in meegenomen.

Deze verbouwingskosten zullen ruwweg € 30.000,00 excl. BTW bedragen.



Tabel 2: *Overzicht panden met totale opwekkingen en CO₂ reductie*

Pand	Totale opwekking / besparing in Wp / jaar	Totale opwekking / besparing in kWh / jaar	Totale besparing in kg CO ₂ uitstoot
Sporthal de Belleman	135.000	110.321	58.580
Gemeentewerf	135.000	109.159	57.963
Sportcomplex De Wedert	162.000	132.385	70.296
Buurthuis de Hijskraan	8.910	7.281	3.866
Totaal	440.910	359.146	190.707

Deze 4 daken wekken totaal zo'n 441.000 Wp ofwel 359.000 kWh aan stroom op per jaar.

Over de totale looptijd van SDE+ subsidieregeling (15 jaar) wordt dan zo'n 5.387.000 kWh oftewel 5.387 MWh aan stroom opgewekt!

Over de totale looptijd van het PV-systeem (25 jaar) wordt dan zelfs 8.979.000 kWh oftewel 8.979 MWh aan stroom opgewekt!

Dit is een **totale reductie van 4.767.663 kg CO₂, oftewel 4.768 ton CO₂ over 25 jaar!**



BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

Grootverbruikersaansluiting (GV)

Als er een aansluiting aanwezig is in de meterkast met een grootte van $> 3 \times 80$ Ampère, dan is er sprake van een grootverbruikersaansluiting. Wat de grootte van de aansluiting in elk pand is, is na te gaan in de meterkast of op de energienota. Dit is ook te herkennen als de gebruiker niet alleen een energierekening van de energieleverancier krijgt, maar ook een rekening van de netbeheerder.

Kleinverbruikersaansluiting (KV)

Als er een aansluiting aanwezig is in de meterkast met een grootte van maximaal 3×80 Ampère, dan is er sprake van een kleinverbruikersaansluiting. Wat de grootte van de aansluiting in elk pand is, is na te gaan in de meterkast of op de energienota.

TVT (Terugverdiëntijd)

Aan de voorkant worden investeringen gedaan, die vervolgens zorgen voor opwekking van energie (stoom in dit geval). Voor deze opgewekte energie wordt enerzijds een SDE+ vergoeding gegeven en anderzijds wordt het kale energietarief bij teruglevering ook volledig vergoed door het energieleverende bedrijf. De terugverdiëntijd is dan de tijd die nodig is om deze investering terugverdiend te hebben door opbrengsten uit energieopwekking, uitgedrukt in jaren.

SDE+ subsidie

De Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) is een landelijke subsidieregeling voor bedrijven en instellingen die duurzame energie willen produceren. De SDE+ subsidie wordt jaarlijkse opengesteld en is bij 3 van deze 4 panden vorig jaar ingediend en toegekend. Ieder jaar kent daarbij zijn eigen regeling, subsidiebedragen en budget.

Zie ook **bijlage 1** (in het aparte document "Bijlagen rapportage") voor de toekenningsbrieven van deze 3 panden. Alleen voor Stichting de Hijskraan aan de Seringenstraat 2 te Valkenswaard is als laatste toegevoegd bij de 3 andere panden en hiervoor is nog géén SDE+ subsidie aangevraagd.

AC en DC stroom

AC staat voor Alternate Current en betekent wisselstroom. DC staat voor Direct Current en betekent gelijkstroom. Alle stroom dat opgewekt wordt door PV-panelen is gelijkstroom.



Om deze stroom nuttig te maken voor stroom op het net of voor eigen gebruik moet deze DC (gelijkstroom) omgezet worden naar AC (wisselstroom). Om dit mogelijk te maken is een 'Omvormer' nodig.

Omvormer (inverter)

Een omvormer is een (onmisbare) schakel in het systeem van PV-panelen, bekabeling en meterkast. Zodra de PV-panelen op het dak zonlicht opvangen en er genoeg opstartspanning naar de omvormer loopt, zal deze in werking treden en de gelijkstroom (DC) omvormen naar wisselstroom (AC).

PV-panelen

PV staat voor PhotoVoltaïsch en zijn feitelijk zonnepanelen die stroom opwekken door zonlicht. De term wordt vaak gebruikt om verwarring te voorkomen met een zonnecollector dat juist zorgt voor het verwarmen van water door zonlicht.

De term PV-panelen wordt daarnaast vaak gebruikt als vakterm door specialisten, terwijl zonnepanelen een term is die vaak in de volksmond wordt gebruikt.

Wattpiek (Wp)

Is een meeteenheid voor de capaciteit van PhotoVoltaïsche cellen om zonne-energie (gelijkstroom) om te kunnen zetten naar elektriciteit (wisselstroom). Eén Wattpiek is de productie van een elektrisch vermogen van 1 Watt onder standaard omstandigheden (STC).

Bij elk PV-paneel wordt het te behalen vermogen dat dit paneel in Wattpiek kan opwekken aangegeven, bijvoorbeeld 270 Wp. Sommige PV-panelen hebben een grotere afmeting en wekken per paneel dan ook meer stroom op bijvoorbeeld 300 Wp.

Optimizers

Naast het aanbrengen van PV-panelen wordt er soms ook aanvullend gekozen voor (Power) Optimizers. Hierbij wordt een intelligent kastje onder het PV-paneel geplaatst. Het zorgt ervoor dat de energieopbrengst van een afzonderlijke PV-paneel maximaal wordt gebruikt. Dit in tegenstelling tot de PV-panelen zonder optimizers, waarbij de opbrengst van de zonnepanelen bepaald wordt door het zwakste zonnepaneel! Een goed voorbeeld is als één of meerdere zonnepanelen tijdelijk last hebben van schaduw, of vervuiling. Zonder optimizers zouden alle aangesloten PV-panelen dan minder presteren door de 1 of 2 die in de schaduw staan of zijn vervuild!

Daarnaast brengt een PV-paneleninstallatie met Power Optimizers ook meer kosten met zich mee.



INHOUD

Samenvatting	4
Begrippen en afkortingen	6
Inleiding 10	
1 PV-panelen op 4 daken van gemeentelijke panden	11
1.1 Doel	11
1.2 Te behalen resultaat.....	11
1.3 Aanpak	12
2 Nader onderzoek (Stap 1)	13
3 Risicoanalyse (Stap 2).....	16
3.1 Brandschade (panelen, omvormer).....	16
3.2 Diefstal	17
3.3 Hagelschade	18
3.4 Storm- / windschade	19
3.5 Onderhoudsactiviteiten	19
3.6 Daling elektraprijs.....	20
3.7 Kwaliteit, garanties & verzekeringen	21
3.7.1 Kwaliteit	21
3.7.2 Productgarantie	21
3.7.3 Vermogensgarantie	21
3.7.4 Garantie op de installatie	22
3.7.5 Systeemgarantie	22
3.7.6 Verzekerde garantie	22
3.7.7 Aanbetaling	22
3.7.8 Garantiefonds	23
4 Kosten- batenanalyse (Stap 2)	24
4.1.1 Toelichting op rekensheets PV-panelen	25
4.2 Algehele uitgangspunten per pand	25
4.2.1 Uitgangspunten Sporthal de Belleman	25
4.2.2 Uitgangspunten Gemeentewerf	26



4.2.3	Uitgangspunten Sporthal De Wedert.....	26
4.2.4	Uitgangspunten Stichting buurthuis de Hyskraan.....	26
4.3	Kosten- en batenanalyse Sporthal de Belleman.....	26
4.3.1	Toelichting 1 ^e rekensheet 500 PV-panelen (als voorbeeld)	28
4.3.2	Advies PV-systeem Sporthal de Belleman	28
4.4	Kosten- en batenanalyse Gemeentewerf.....	29
4.4.1	Advies PV-systeem Gemeentewerf	31
4.5	Kosten- en batenanalyse Sportcomplex De Wedert.....	32
4.5.1	Advies PV-systeem Sportcomplex De Wedert.....	34
4.6	Kosten- en batenanalyse Buurthuis de Hyskraan	35
4.6.1	Advies PV-systeem Stichting Buurthuis de Hyskraan.....	37
4.7	Financieringsmogelijkheden	38
4.7.1	Zelf investeren, met eigen middelen of lenen.....	38
4.7.2	Leasen.....	38
4.8	Aandachtspunten voor aanbesteding Design & Build (Stap 2)	38
4.8.1	Kwaliteit zonnepanelen.....	39
4.8.2	Omvormers en bekabeling	39
4.8.3	Aansluiting op het net	40
4.8.4	Monitoring opbrengsten	40
4.8.5	Communicatie met gebruikers van het gebouw	40
4.8.6	Service en garantie	41
4.8.7	Aandachtspunten bij onderhoud aan het dak.....	41
4.8.8	Verantwoordelijkheid in geval van montagefouten.....	41
5	Aanbesteding D&B (Stap 3).....	42



INLEIDING

Eerder heeft de gemeente Valkenswaard aan de SRE Milieudienst (= per 1 juni 2013 Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant) gevraagd een haalbaarheidsonderzoek uit te voeren naar zonnepanelen op gemeentelijke panden. Het doel was toen om voor de panden die bij de gemeente in onderhoud en beheer zijn inzichtelijk te maken welk oppervlak geschikt is voor het toepassen van PV-panelen. Er werd destijds een prioritering in de panden aangebracht op basis van de terugverdiëntijd. Daarnaast werd een overzicht gegeven van financieringsmogelijkheden. Op basis hiervan heeft de gemeente Valkenswaard bepaald welke panden daadwerkelijk van PV-panelen worden voorzien.

Het betreft de 3 eerder genoemde panden, te weten:

- A. Sporthal de Belleman (bestaand);
- B. Gemeentewerf (bestaand);
- C. Sporthal de Wedert (nieuwbouw);

- D. Buurtcentrum de Hijskraan (bestaand).

Dit pand is later toegevoegd, omdat ook een grondige renovatie van dit pand wordt overwogen en dan PV-panelen gelijk meegenomen kunnen worden in deze renovatie.



1 PV-PANELEN OP 4 DAKEN VAN GEMEENTELIJKE PANDEN

Na eerder onderzoek door de Omgevingsdienst Zuid Oost Brabant (ODZOB) in 2014 zijn een aantal panden gekozen waarbij er SDE+ subsidie is aangevraagd om uiteindelijk concreet zonnepanelen te gaan aanbrengen op deze daken. De gemeente Valkenswaard is, na toekenning van deze SDE+ subsidies, voornemens om op vier (i.p.v. eerst drie) gemeentelijke panden zonnepanelen op daken te plaatsen. Het gaat hierbij om:

- 500^(*) PV-panelen op het dak van sporthal de Belleman aan de Bruninckxdal 2;
- 500^(*) PV-panelen op het dak van de gemeentewerf aan de John F. Kennedylaan 3;
- 600^(*) PV-panelen op het dak van de nieuw te bouwen Sportcomplex de Wedert aan de Pastoor Heerkensdreef 29;
- 33 PV-panelen op het dak van Buurtcentrum de Hyskraan aan de Seringenstraat 2.

1.1 Doel

Het realiseren van PV-panelen op de 3 (+1) voorgestelde locaties in Valkenswaard in dit jaar (laatste kwartaal 2018) en/of begin volgend jaar (1^e kwartaal 2019) is het doel van deze opdracht. De genoemde aantallen komen overigens voort uit de ingediende en inmiddels 3 toegekende SDE+ subsidieaanvragen en zijn destijds geschatte aantallen per dakvlak geweest.

1.2 Te behalen resultaat

In deze rapportage is een concreet en compleet uitvoeringsvoorstel gemaakt voor de plaatsing van PV-panelen op daken van de vier genoemde panden, dat vervolgens dient te worden voorgelegd aan het college en de raad ter goedkeuring. Dit uitvoeringsvoorstel is tot stand gekomen in afstemming met de gemeente Valkenswaard in de persoon van Ben van der Aa, en gebeurt ook in afstemming met BIZOB (Bureau Inkoop Zuidoost Brabant) als het gaat om de inkoop en het Design & Build (D&B) aanbestedingstraject.



1.3 Aanpak

Het onderzoek wordt in 4 stappen uitgevoerd, te weten:

Stap 1: Nader onderzoek panden;

Stap 2: Risico analyse, Kosten- en batenanalyse, aandachtspunten voor aanbesteding;

Stap 3: Aanbesteding (Design & Build);

Stap 4: Realisatie.

Deze stappen worden in de volgende hoofdstukken nader uitgewerkt en toegelicht.



2 NADER ONDERZOEK (STAP 1)

In deze 1^e stap is een inventarisatie gedaan van alle beschikbare gegevens voor de 4 hieronder genoemde panden:

- Sporthal de Belleman aan de Bruninckxdal 2;
- Gemeentewerf aan de John F. Kennedylaan 3;
- Sportcomplex de Wedert aan de Pastoor Heerkensdreef 29 (nieuwbouw);
- Buurtcentrum de Hyskraan aan de Seringenstraat 2.

Op basis hiervan is op de volgende bladzijde **Tabel 3a en 3b** ingevuld. Deze gegevens zijn verzameld door inwinnen van informatie bij de gemeente Valkenswaard, bij de beheerders van betreffende panden, bij Adviesbureau van de Laar en door opnames ter plaatse door HetEnergieBureau.

Daarbij is ook nagegaan of er voor het plaatsen van PV-panelen op de betreffende daken een omgevingsvergunning nodig is. Samengevat blijkt dat er voor alle 4 de panden géén omgevingsvergunning benodigd is.

Al deze informatie vormt de 1^e basis voor het Programma van Eisen en de op te stellen aanbesteding (D&B) richting inschrijvende partijen.



Tabel 3a: Overzicht inventarisatie gegevens t.a.v. technische gegevens

Panden	Sporthal de Belleman	Gemeentewerf	Sporthal de Wedert	Buurtcentrum de Hijskraan
Technische gegevens				
Soort dakconstructie	Staalconstr. met stalen dakplaten v.v. dakisolatieplaten met afschot.	Staalconstr. met cellenbeton dakplaten, dik 100 mm.	Staalconstr. met stalen dakplaten v.v. dakisolatie, Rc=6,0.	Dragend metselwerk en stalen liggers met houten balken er tussen.
Maximale dakbelasting per m2 a.g.v. PV-panelen inclusief ballast	Max. 25 kg / m2 (= voldoende in ieder geval voor een 35° opstelling met ballast)	Max. 20 kg / m2	Max. 25 kg / m2 (= voldoende in ieder geval voor een 35° opstelling met ballast)	Max. 25 kg / m2 (= voldoende in ieder geval voor een 35° opstelling met ballast)
Luchtfoto met maten, oriëntatie en aantal panelen	Zie bijlage 3a	Zie bijlage 3b	Zie bijlage 3c	Zie bijlage 3d
Afmeting 'NoGo' zone (van overheidswege en i.v.m. windbelastingen)	Zie bijlage 3e	Zie bijlage 3e	Zie bijlage 3e	Zie bijlage 3e
Hellingshoek	+0° (plat dak met goed afschot)	+0° (plat dak met goed afschot)	+0° (plat dak met goed afschot)	-0° (plat dak zonder afschot)
Vermogen per paneel ⁽¹⁾	270 Wp / paneel (=163,63 Wp/m2)	270 Wp / paneel (=163,63 Wp/m2)	270 Wp / paneel (=163,63 Wp/m2)	270 Wp / paneel (=163,63 Wp/m2)
Oriëntatie	ZZO - Zie bijlage 3a	ZZO - Zie bijlage 3b	ZZO - Zie bijlage 3c	ZZO - Zie bijlage 3d
Huidig energieverbruik	177.771 kWh (2017)	132.718 kWh (2017)	370.000 kWh (contractueel)	7.296 kWh (06-2016 tot 06-2017)
Schaduw door installaties, belendende panden, hoge bomen	Geen schaduw door bomen of belendende panden op hoge dak. Alleen daklichten op lagere dak voorzijde.	Aantal dakdoorvoeren aanwezig, zoals LBK's & vent. kanalen. Rondom geen bomen. Alleen schaduw op lage dak i.v.m. hoge dak.	Geen schaduw door bomen of belendende panden op hoge daken (zwembad en sporthal).	Veel dakdoorvoeren zoals vent. kanalen en daklichten. Schaduw aan zuidwest- en westzijde door hoge bomen.

(1) Uitgaande van een standaard PV-paneelafmeting van 1,65 x 1,00 m2.



Tabel 3b: *Overzicht inventarisatie gegevens t.a.v. technische mogelijkheden*

Panden	Sporthal de Belleman	Gemeentewerf	Sporthal de Wedert	Buurtcentrum de Hijskraan
Technische mogelijkheden				
Status dakonderhoud / MJOP	Goed onderhouden dakbedekking (tijdens opname)	Goed onderhouden dakbedekking (tijdens opname)	Dakbedekking is na oplevering zeer goed i.v.m. nieuwbouw	Dakbedekking nog goed, wel veel plassen en geen afschot!
Constructie onderzoek gedaan?	Ja, herberekening gedaan door Adviesbureau Van de Laar ⁽³⁾	Ja, herberekening gedaan door Adviesbureau Van de Laar ⁽³⁾	Ja, berekening door hoofd-constructeur nieuwbouw gedaan	Ja, herberekening gedaan door Adviesbureau Van de Laar ⁽³⁾
Wat is huidige netwerkaansluiting?	Nu een 250 kVA aansluiting aanwezig	Nu een 630 kVA aansluiting aanwezig	GV aansluiting is straks aanwezig: 630 kVA	Nu een 3x25A aansluiting aanwezig
Aanpassing netaansluiting nodig naar GV ?	Nee, alleen indien noodzakelijk i.v.m. totaal vermogen PV-installatie	Nee, alleen indien noodzakelijk i.v.m. totaal vermogen PV-installatie	Nee, vooralsnog is aansluiting groot genoeg	Ja, naar > 3x80A (sowieso om in aanmerking te komen voor SDE+)
Wat zegt Omgevingsvergunning	Geen vergunningsplicht	Geen vergunningsplicht	Geen vergunningsplicht	Geen vergunningsplicht

(3) De 3 herberekeningen van Adviesbureau Van de Laar zijn als **bijlage 4** in het aparte document "Bijlage rapportage" terug te vinden.



3 RISICOANALYSE (STAP 2)

Gedurende de periode dat PV-panelen op daken worden gemonteerd en operationeel zijn, zijn er diverse risico's / bedreigingen die een negatieve invloed kunnen hebben op de plaatsing en prestaties van PV-panelen. We brengen deze risico's daarom hieronder in kaart.

Per bedreiging is de kans van het optreden ervan bepaald en is vervolgens aangegeven wat de schade is (op schaal van zeer klein tot zeer groot) die op kan treden als een bedreiging zich daadwerkelijk voordoet.

Voorbeelden zijn:

- 3.1. Brandschade (panelen, omvormer);
- 3.2. Diefstal;
- 3.3. Hagelschade;
- 3.4. Storm- / windschade;
- 3.5. Onderhoudsactiviteiten;
- 3.6. Daling elektraprijs;
- 3.7. Kwaliteit, garanties & verzekeringen.

De bedoeling van deze risicoanalyse is dat hierna wordt vastgesteld op welke wijze de risico's beheerst kunnen worden of teruggebracht tot een aanvaardbaar niveau.

Daarbij wordt naast deze risicoanalyse ook een kosten- en baten analyse uitgevoerd. Op voorhand hoeft niet ieder risico te worden afgedekt: wanneer de kosten van de maatregelen om een risico te beperken hoger zijn dan de mogelijke schade, dan kan besloten worden het risico te accepteren.

3.1 Brandschade (panelen, omvormer)

Elk paneel wekt gelijkstroom (DC) op. De panelen zijn onderling verbonden met connectoren en uiteindelijk aangesloten op een omvormer die de gelijkstroom (DC) omzet in wisselstroom (AC) zodat het geschikt wordt voor het elektriciteitsnet. De verbindingstukken tussen de panelen (om een serieschakeling mogelijk te maken) kunnen vonken veroorzaken, die tot brand kunnen leiden. In Nederland hebben zich op dat vlak nog geen incidenten voorgedaan, maar door het sterk toenemende aantal PV-panelen wordt de kans daarop wel groter in de aankomende jaren.



Uneto-VNI ⁽¹⁾ wil daarom dat er verscherpte controles op zonnepanelen worden uitgevoerd om dit te voorkomen. Ondanks dit is de kans op brandschade bij PV-panelen en bekabeling vrij klein.

Omvormers (inverters) zetten de gelijkstroom om in wisselstroom. Hier komt warmte bij vrij. Om te zorgen voor een brandveilige situatie i.v.m. deze omzetting van stroom dient ruim voldoende ventilatie aanwezig te zijn (en indien inpandige plaatsing van de omvormer(s)) de wand- en plafondafwerkingen voorzien moeten zijn van voldoende brandwerend materiaal of materiaalaafwerking van de laagste brandklasse. Als een omvormer binnen staat, dan ook zorgen voor het plaatsen van een rookmelder die ook elektronisch gekoppeld is aan de brandmeldinstallatie. De grootste risico's zitten namelijk in deze 3 genoemde factoren.

3.2 Diefstal

Het risico van diefstal bij PV-panelen is over het algemeen behoorlijk groot. Vooral als daken laag zijn of bijvoorbeeld makkelijk op te klimmen zijn. Daarnaast zijn PV-panelen vrij makkelijk te demonteren met een inbussleutel.

Het zo goed mogelijk voorkomen van diefstal van PV-panelen kan door:

- a. Het door de leverancier laten aanreiken van een lijst met serienummers van de geleverde PV-panelen voordat deze panelen worden aangebracht. De serienummers bevinden zich vaak aan de achterzijde van het zonnepaneel, vandaar;
- b. Zorg ervoor dat het dak moeilijk te bereiken is van buitenaf of zorg voor opklimbeveiliging en/of camera's gericht op de daken met PV-panelen;
- c. Zorg dat er geen containers of andere opklimmogelijkheden tegen de gevels aan staan;
- d. Vervang de standaard inbusbouten voor ééntoerschroeven die niet kunnen worden losgeschroefd zonder dat de panelen beschadigd worden;
- e. Het koppelen van de PV-panelen op de al aanwezige alarminstallatie. In het frame van het zonnepaneel bevinden zich doorvoergaten waardoor bedrading aangebracht kan worden. Hierdoor kan het alarmsysteem melding doen zodra de draad onderbroken wordt.
- f. Het nagaan bij de polis van de opstalverzekering of diefstal van PV-panelen onder de dekking valt. Het is belangrijk om bij de verzekeringsmaatschappij na te vragen of de dekking ook van toepassing is als er geen inbraakschade is.



De onderdelen a, b, d en e dienen straks door de partij die het gehele PV-systeem op de 4 daken gaat aanbrengen, opgenomen te worden in hun totale pakket.

De onderdelen c en f dient door de gemeente Valkenswaard zelf verzorgd te worden.

3.3 Hagelschade

In een zonnepaneel worden zonnecellen bedekt door een laag acrylaat of gehard glas. Acrylaat (ofwel plexiglas) is licht, transparant genoeg om het rendement van zonnecellen niet hinderen met 92% doorlaatbaarheid en zeer resistent.

Beiden zijn ook bestand tegen hevige hagel. Zonnepanelen vervaardigd uit gehard glas worden gezien als kwalitatief iets beter. Gehard glas is vijf maal sterker dan gewoon glas.

Wanneer een zonnepaneel niet bedekt zou zijn met plexiglas of gehard glas, en de zonnecel direct zou worden blootgesteld aan de omgeving, zouden ze zeer kwetsbaar zijn. Zonnecellen zouden bij de eerste lichte hagel breken en barsten vertonen.

Zonnepanelen die voldoen aan de Europese standaard IEC61215 worden tijdens hun productie getest op hagel. En niet alleen dat, maar aanvullend worden de PV-panelen ook getest op vochtige vriestest, vochtige hitte, UV, lekkage, isolatie en robuustheid.

Bij de Europese hageltest wordt hagel ter grootte van 25 millimeter diameter met ca. 80 km/uur afgevuurd op de zonnepanelen. Deze snelheid staat gelijk aan een hevige hagelstorm.

De nieuwste zonnepanelen weerstaan echter al hagelstenen met een diameter van 80 millimeter welke afgevuurd worden aan 140 kilometer per uur. Dit staat gelijk aan hagelstormen die vrijwel nooit voorkomen in West-Europa!

Een ander gegeven is dat zonnepanelen met een lage hellingsgraad meer risico lopen op schade bij hagel. Dit komt omdat hagel vrijwel loodrecht naar beneden valt, en de impact bij een zonnepaneel met lage hellingsgraad groter is, waar een zonnepaneel met grote hellingsgraad de hagel zal worden afgeketst.

Ook hoeft hagelschade niet altijd zichtbaar te zijn. Wanneer een hagelsteen een PV-paneel raakt wordt de klap via het glas doorgegeven aan de zonnecellen die vervolgens kunnen scheuren of versplinteren (zgn. 'microcracks'). Dit is vaak niet te zien en dan lijken de panelen dan nog intact. Totdat men overgaat tot een zogenaamde elektroluminescentie test (EL-test). Dan wordt er een soort röntgenfoto gemaakt en kan blijken dat er microcracks in het PV-paneel zitten.

Hoewel het paneel nog werkt en energie levert, kan het maanden of zelfs jaren later een verminderde productie vertonen.



De indirecte schade van deze microcracks doet zich pas maanden of een paar jaar later voor. Dit kan dus ná de garantieperiode zijn. Daarom is het van belang dat deze microcracks en hagelschade binnen de garanties vallen en dat de garantieperiode van het PV-systeem zo lang mogelijk is.

3.4 Storm- / windschade

Schade van de PV-panelen door storm / harde wind is een regelmatig voorkomend probleem. Dit probleem is echter goed te ondervangen door bij het ontwerp van de totale installatie rekening te houden met:

- de constructie en montage van het bevestigingsmateriaal;
- hoogte van het dak;
- de windzone (1, 2 of 3);
- en terreincategorie (I, II, III of IV) waarin het pand zich begeeft;
- zorgen voor voldoende ballast i.c.m. windzone en terreincategorie;
- koppelen van de PV-panelen d.m.v. montagesystemen (bijvoorbeeld zgn. 'Flat Fix') voor een grotere samenhang en lagere kans op opwaaien / verschuiving.

De 4 panden bevinden zich in dit geval allemaal in windzone 3 ($V_{\text{ref}} = 24,5 \text{ m/s}$) en in terreincategorie IV (voorsteden & industriegebieden).

In de 3 herberekeningen van de constructeur en in 1 nieuwe berekening van de sporthal De Wedert is aangegeven hoeveel kg / m² aan ballast mag worden aangebracht. Dit is het gewicht van de PV-panelen, frames en ballast rondom of onder de PV-panelen.

De maximaal toegestane ballastgewichten zijn al eerder aangegeven in "**Tabel 3a: Overzicht inventarisatie gegevens t.a.v. technische gegevens**".

De leverancier van de PV-panelen zal over de volledige levensduur van de PV-panelen moeten garanderen dat de aangebrachte PV-panelen, inclusief frames en ballast de toegestane aantal kg/m² (zoals aangegeven in **Tabel 3a**) per dak niet overschrijdt én dat het aanwezige afschot voor en na plaatsing van het gehele PV-systeem exact hetzelfde is of in ieder geval voldoet aan de minimale afschoteisen voldoet (16 mm/m¹) na plaatsing van het PV-systeem.

3.5 Onderhoudsactiviteiten

Ook kan er schade plaatsvinden tijdens onderhoudsactiviteiten op daken. Het aangeven van signaleringen op de daken kan daarin helpen, maar vaak zijn er al signaleringen t.a.v. valgevaar



aanwezig door de aanlijnbeveiliging die verplicht is op platte daken. Verder gelden er strikte regels volgens de Arbo wetgeving t.a.v. maatregelen bij het aanbrengen van voorzieningen op daken. De partij die het gehele PV-systeem op de 4 daken gaat aanbrengen zal aan deze Arbo-eisen moeten voldoen.

3.6 Daling elektraprijs

De huidige elektraprijs bij zakelijke en particuliere contracten zijn de laatste jaren behoorlijk laag te noemen. Dit is aan de voorkant uiteraard gunstig doordat er op die manier een lage energie-rekening betaald hoeft te worden. Daarbij is het totale elektratarief opgebouwd uit een kaal tarief, energiebelasting (EB) en opslag duurzame energie (ODE). Dit gezamenlijk bepaald het totale elektratarief.

Op dit moment geldt er bij veel energiebedrijven echter een teruglevertarief die net zo groot is als het kale leveringstarief (dus zonder tarief van EnergieBelasting (EB) en Opslag Duurzame Energie (ODE). Dit is dus erg laag en derhalve voor bedrijven geheel niet toereikend om een PV-systeem rendabel te maken.

Daarom is een aantal jaren geleden de SDE+ subsidieregeling vanuit de Rijksoverheid in het leven geroepen en sindsdien heeft dit gezorgd voor een enorme toevlucht aan PV-systemen op oa. platte daken van zakelijke aansluitingen, omdat de tarieven vanuit de SDE+ subsidie wel konden zorgen voor een goed rendement met een TVT van zo'n 10 jaar i.p.v. gemiddeld 24 jaar.

Ondanks het succes van deze SDE+ subsidie is de overheid wel langzaam aan de tarieven voor SDE+ subsidies aan het versoberen. Zo is een duidelijk verschil merkbaar tussen vorig jaar en dit jaar op te merken, waardoor het rendement terugloopt oftewel de terugverdientijd oploopt.

In de aankomende jaren zullen de ontwikkelingen op de energiemarkt constant in beweging blijven. Zowel op het vlak van kaal elektratarief, de teruglevertarieven, de salderingstarieven en ook de mate van SDE+ subsidies op PV-systemen. De trend voor het aankomende jaar op het vlak van elektratarieven is in ieder geval een stijgende.

De SDE+ subsidie is dit jaar al een stukje versobert ten opzichte van 2017. De verwachting over volgend jaar is nu nog onduidelijk.



3.7 Kwaliteit, garanties & verzekeringen

3.7.1 Kwaliteit

PV-panelen kunnen in Nederland alleen verkocht worden als ze gecertificeerd zijn, zoals bijvoorbeeld met een 'TüV-keurmerk'. De testen (gekoppeld aan het certificaat) moeten vooral productfouten in de eerste jaren van de levensduur van een PV-paneel uitsluiten. Er wordt echter niet veel gezegd over de werking na bijvoorbeeld 10 jaar. Na zo'n lange tijd kan bijvoorbeeld 'delaminatie' optreden (is het van elkaar loskomen van verschillende laagjes binnen een PV-paneel met onveilige situaties of een lagere opbrengst als gevolg).

Ook de eerder aangegeven 'micro-cracks' kunnen voor een lagere opbrengst van de panelen zorgen. Deze haarscheurtjes zijn met het blote oog niet zichtbaar. Zie ook paragraaf '3.3 Hagelschade' over de EL-test die deze microcracks wel zichtbaar kunnen maken.

Van belang is derhalve niet blind te staren op de merken op de 'markt', maar vooral een betrouwbare leverancier in te schakelen met garanties waar de gemeente Valkenswaard als eigenaar en eindgebruiker echt wat aan heeft. De leverancier is namelijk aanspreekpunt voor de gehele garantieperiode, en dus is het van belang dat de leverancier over bijvoorbeeld na 15 jaar nog bestaat.

3.7.2 Productgarantie

Zowel op de PV-panelen als op de omvormer(s) zit productgarantie. Deze garantie is van toepassing op defecten van het product, niet op een geleidelijke achteruitgang van de opbrengst. Op omvormers is 5 jaar het minimum, maar 10 jaar of meer wordt ook aangeboden. Op zonnepanelen is 10 jaar de norm ofwel standaard in de 'markt', maar er zijn fabrikanten die zelfs tot 30 jaar productgarantie bieden.

3.7.3 Vermogensgarantie

Er is altijd een vermogensgarantie bij PV-panelen. Deze is van toepassing op de geleidelijke achteruitgang van de productie van werkende panelen. Een garantie op 80% van het vermogen na 20 of 25 jaar is vrij standaard. Een hoger percentage of langere termijn komt uiteraard ook voor. Door veroudering gaat een PV-paneel over de tijd steeds een beetje minder presteren. Echter moet een PV-paneel van 250Wp na 25 jaar nog 200 Wp vermogen hebben.

Belangrijk in deze is verder of de vermogensgarantie 'lineair' is. Als de PV-panelen al na 12 jaar meer dan 0,5% per jaar achteruit gaan, hoef je niet tot jaar 20 te wachten, maar kan je op dat



moment aanspraak maken op deze garantie.

Ook is het volgende van belang: als een zonnepaneel in het geheel dienst weigert na de termijn van de productgarantie, heb je niets aan een nog lopende vermogensgarantie.

3.7.4 Garantie op de installatie

Dit geldt als bijvoorbeeld de bevestigingsmaterialen los komen bij een 'normale' storm (*een tornado of oorlogsgeweld valt over het algemeen buiten het bereik van welke garantie of verzekering dan ook*), of een kabelaansluiting is niet goed en veroorzaakt problemen.

Volgens branchevereniging Holland Solar moet de installatiegarantie minimaal 1,5 jaar zijn, maar 10 jaar is sowieso bij grotere inkoophoeveelheden vrij gebruikelijk.

3.7.5 Systeemgarantie

Soms geeft de leverancier of de partij die alles levert en aanbrengt een systeemgarantie.

Daarmee wordt er voor gezorgd dat als er binnen de termijn van de systeemgarantie iets mis is de gebruiker/eigenaar niet uit hoeft te zoeken/aan te tonen waar het probleem zit, maar wordt ervoor gezorgd dat het systeem weer probleemloos werkt. Inspectie of transportkosten zijn dan ook niet aan de orde. Tenzij het probleem veroorzaakt blijkt door een verwijtbare fout van de eigenaar/gebruiker, of door een lek dak of natuurgeweld.

De systeemgarantie omvat de garantie op de gehele PV-installatie en montagematerialen.

3.7.6 Verzekerde garantie

Garanties die door de leverancier of de fabrikant bij een derde partij verzekerd zijn, vergroten de kans op een goede afhandeling in geval van defecten. Bijvoorbeeld als een bedrijf, bijvoorbeeld door een seriefout, met veel garantiegevallen tegelijk te maken krijgt. Maar bedrijven kunnen ook om andere redenen failliet gaan. Dan zullen verzekeringspremies niet meer betaald worden, waardoor de verzekerde garantie in zo'n geval geen garantie meer biedt.

Het is daarom goed als een bedrijf kan aantonen dat het, bijvoorbeeld met bankgaranties, geld opzij heeft gezet voor eventuele grotere garantie aanspraken.

3.7.7 Aanbetaling

Een aanbetaling is niet wettelijk verplicht, maar soms stelt de leverancier dit verplicht. Dit mag maximaal 50% van het totaalbedrag zijn. (volgens de algemene voorwaarden). Daarmee loopt de gebruiker/eigenaar wel een groot risico, zoals dat de leverancier al failliet gaat voordat de PV-panelen zijn geïnstalleerd! Daarom heeft het de voorkeur te kiezen voor een partij met een lagere



aanbetaling, of anders te zorgen (in aanbesteding meenemen) dat de leverancier het risico afdekt door bankgaranties.

3.7.8 Garantiefonds

Er is ook nog een mogelijkheid dat de installateur werkt met een garantiefonds, zoals bijvoorbeeld Stichting Garantiefonds ZonZeker. De gebruiker/eigenaar ontvangt een certificaat van ZonZeker tegen een maandelijkse betaling. De prijs is afhankelijk van hoeveel en welke PV-panelen en welke omvormer(s) er zijn toegepast.

In **bijlage 5** is een brochure opgenomen van Stichting Garantiefonds ZonZeker.

Dit certificaat garantiefonds zorgt voor een aantal voordelen:

- neemt risico's rond de aanbetaling weg;
- bij faillissement van de leverancier gedurende de garantieperiode biedt dit voor 15 jaar zekerheid;
- een check van het PV-systeem na een aantal jaar;
- schoonmaak van het PV-systeem.



4 KOSTEN- BATENANALYSE (STAP 2)

Voorafgaand aan dit onderdeel, de Kosten- en batenanalyse (vervolg Stap 2), zijn veel vragen en onduidelijkheden verklaart en/of beantwoord. Enerzijds door opnames ter plaatse, anderzijds door herberekeningen van de constructeur, aanvullende informatie van de beheerders / projectleiders van de 4 accommodaties en ook informatie over MJOP, energienota's, huidige tarieven, huidige aansluitvermogen op het net, e.d. vanuit de gemeente Valkenswaard zelf.

Dit alles was al beschreven en/of terug te vinden in hoofdstuk 2 "Nader onderzoek (stap 1)".

Desondanks kunnen niet alle uitkomsten zonder overweging overgenomen worden. Een aantal factoren -die tot het bepalen van de kosten en baten per dakvlak gaan leiden- zijn hierbij essentieel, te weten:

- Maximale belasting van de PV-panelen op het dakvlak in kg/m²;
- Huidige elektratarieven en leveringscontracten met de energieleveranciers bij de 4 panden;
- Staat van de dakbedekking, dat ervoor kan zorgen dat dit eerst vervangen of hersteld moet worden voordat het PV-systeem daadwerkelijk wordt aangebracht.

De andere (afgeleide) factoren die de kosten en baten bepalen per dakvlak zijn variabel, zoals:

- Aantal, afmetingen en vermogen in Wp van de panelen;
- Hellingshoek t.o.v. het platte vlak van de PV-panelen;
- Oriëntatie van de PV-panelen en panden;
- Afmetingen van de dakvlakken per gebouw;
- Afstand tussen rijen PV-panelen;
- Soort PV-frame onder de PV-panelen;
- Aantal, vermogen en positie omvormers (op het dak of in het gebouw);
- DC-bekabeling van de PV-panelen naar de omvormers;
- AC-bekabeling van de PV-panelen naar het elektriciteitsnet;
- Aanpassingen huidige E-installaties door aanbrengen PV-panelen, zoals meterkast, plaatsing van een extra hoofdverdeelkast / onderverdeelkast, aanpassen rails naar HVK / OVK, ed.
- Huidige aansluitvermogens van elk gebouw (Ampèrage).
- Bouwkundige kosten zoals vervangen oude dakbedekking, aanvullende isolerende maatregelen, ed.



Aan de hand van bovenstaande factoren zijn vervolgens in de volgende paragrafen per gebouw een aantal uitgangspunten gekozen, die gemotiveerd worden beschreven.

Aan de hand hiervan zijn de kosten- en baten per gebouw berekend.

4.1.1 Toelichting op rekensheets PV-panelen

In paragraaf 4.3.1. "Toelichting rekensheet 500 PV-panelen (als voorbeeld)" is een toelichting beschreven op de uitkomsten van de rekensheet van Sporthal de Belleman.

De principes uit deze uitkomsten gelden verder ook voor alle andere rekensheets die daarna nog worden uitgewerkt.

4.2 Algehele uitgangspunten per pand

4.2.1 Uitgangspunten Sporthal de Belleman

De uitgangspunten zijn als volgt:

1. Maximale dakbelasting a.g.v. het PV-systeem is 25 kg/m²;
2. Vanwege deze maximale dakbelasting is uitgegaan van een "West/Oost"-opstelling met enerzijds een helling van 15° t.o.v. het platte vlak en een rij-afstand van 100 cm tussen elke dubbele rij, zodat schaduw minimaal mogelijk invloed heeft op de prestaties;
3. Een afdoende afstand van de eerste PV-panelen t.o.v. dakrand (de zgn. No Go zone) is opgenomen in de berekeningen;
4. Om het gewicht van het PV-systeem op dak zo laag mogelijk te houden / optimaal in te zetten is uitgegaan van het zogenaamde "Flat Fix" aluminium montagesysteem waarin de PV-panelen 'geklikt' worden; Dit systeem zorgt ervoor dat er minder ballast (kg/m²) benodigd is;
5. Voor een zo gunstig mogelijke prijs/Wp is er uitgegaan van standaard PV-panelen met een afmeting van 1,00 x 1,65 m² en een opwekvermogen van 270 Wp/paneel;
6. Voor een zo hoog mogelijke opbrengst i.c.m. zo veel mogelijk opwekking op het dak is gekozen voor het plaatsen van de PV-panelen in lijn met het dakvlak en niet volledig op 'Zuid';
7. Er is zoveel mogelijk rekening gehouden met al aanwezige belemmeringen op het dak, zoals dakdoorvoeren, ontluichtingsbuizen, luchtbandelingskasten, afzuigunits, dakluiken, geveltrappen, tegelpaden en aanlijnbeveiligingen. Dit is verwerkt in de opstellingsoverzichten (dakvlak per gebouw met PV-panelen ingetekend).



8. Alle benodigde omvormers worden vooralsnog in de technische ruimte geplaatst, zo dicht mogelijk bij de al aanwezig HVK of dichtstbijzijnde OVK;
9. Gerekend met huidige elektratarief en de SDE+ subsidie per Wp;
10. De huidige dakbedekking is in goede staat en behoeft niet vervangen te worden;
11. Het huidige aansluitvermogen is al een grootverbruikersaansluiting waarbij er vooralsnog vanuit wordt gegaan dat vergroten van deze aansluiting niet nodig is.

4.2.2 Uitgangspunten Gemeentewerf

De uitgangspunten zijn als volgt:

1. Maximale dakbelasting a.g.v. het PV-systeem is 20 kg/m²;
2. Vanwege deze maximale dakbelasting is uitgegaan van een "Zuid"-opstelling met enerzijds een helling van 15° t.o.v. het platte vlak en een rij-afstand van 192 cm tussen elke dubbele rij, zodat schaduw minimaal mogelijk invloed heeft op de prestaties;
3. Alle andere uitgangspunten zijn verder hetzelfde als bij sporthal de Belleman en sportcomplex De Wedert.

4.2.3 Uitgangspunten Sporthal De Wedert

De uitgangspunten zijn als volgt:

1. Alle uitgangspunten zijn hetzelfde als bij sporthal de Belleman, met uitzondering van punt 10.

4.2.4 Uitgangspunten Stichting buurthuis de Hijskraan

De uitgangspunten zijn als volgt:

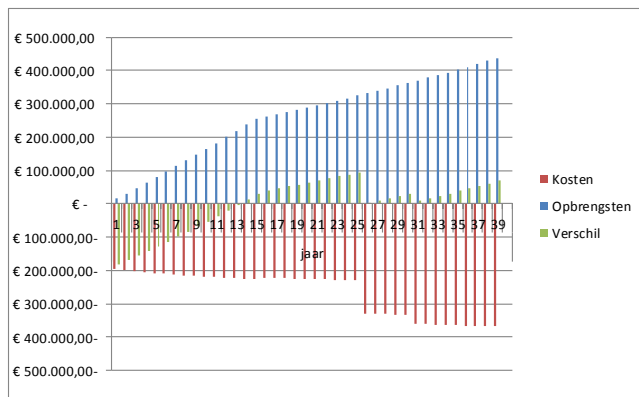
1. Maximale dakbelasting a.g.v. het PV-systeem is 25 kg/m²;
2. De huidige dakconstructie heeft veel te weinig / geen afschot, waardoor het aanbrengen van de PV-panelen het beste samen kan vallen met het nemen van diverse bouwkundige maatregelen;
3. Alle andere uitgangspunten zijn verder hetzelfde als bij sporthal de Belleman en sportcomplex De Wedert.

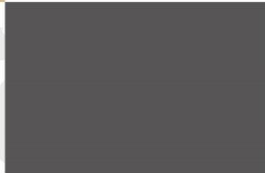
4.3 Kosten- en batenanalyse Sporthal de Belleman

Voor sporthal de Belleman is voor de beste opstelling (West/Oost) een doorrekening gemaakt. Daarbij zijn ook aanvullende kosten, zoals aanpassingen van bestaande in pandige installaties, AC-bekabeling, rails HVK / OVK, monitoring, en eventuele plaatsing extra HVK of OVK, meegenomen in de totaalkosten.



Rekensheet Zonne-energie 500 PV-panelen Sporthal de Belleman - WestOost		
Rentepercentage financiering	1,25%	
Wat is verwachte totale elektraverbruik	177.771 kWh	
teruglevertarief incl. beschikking SDE+ subsidie (fasebedrag - correctiebedrag basisenergieprijs) --> € 0,0574021 + (€ 0,109 - € 0,026) =	€	0,14040 per kWh
Systeemgrootte	135.000 Wp	
Grootte omvormer	118.125 Wp	
Totaal aantal PV panelen	500 panelen	
Opbrengst per paneel	270 Wp	
Afmeting 1 PV-paneel	1,65 m2	
Indicatie systeemgrootte / oppervlakte:	163,6 Wp/m2	
Stijging energieprijzen (gelijk aan gemiddelde inflatie afgelopen 10 jaar)	1,39%	
http://nl.inflation.eu/inflatiecijfers/nederland/historische-inflatie/hicp-inflatie-nederland.aspx		
Investering systemen (incl. omvormers, excl. installatie)	€	116.438
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)	€	155.250
Aanvullende kosten, zoals plaatsen productiemeters in meterkast	€	6.250
Aanvullende kosten, zoals verzwaren aansluiting (bijv. 630kVA)	€	-
Aanvullende kosten, zoals engineering en aanpassingen in pandige installaties, zoals AC-bekabeling, railen HVK, monitoring, koppeling PV, plaatsing extra hoofdverdelers / onderverdelers.	€	18.750
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)	€	180.250
komt neer op een prijs per Wattpiek van € 1,335 / Wp		
Opbrengst (opgewekte energie = feitelijke stroombesparing; deze stroom wordt niet geleverd via het net).	110.321 kWh per jaar	
Opbrengsten eerste jaar		
Vermeden inkoop elektriciteit (puur door opwekking)	€	15.489 per jaar
TVT ofwel Break-even investering / opbrengst	na 14 jaar	
Verdiencapaciteit over 25 jaar (alle opbrengsten van opwekking - investeringskosten + rentelast + afschrijving + onderhoud)	€	94.893
Totaal vermeden inkoop elektriciteit over 25 jaar (puur aan PV-opwekking)	€	324.674





4.3.1 Toelichting rekensheet 500 PV-panelen (als voorbeeld)

Hieronder is een toelichting beschreven op de uitkomsten op de 1^e rekensheet.

Principes uit deze uitkomsten gelden verder ook voor alle andere rekensheets die hierna nog worden uitgewerkt.

In het 1^e jaar bedraagt de vermeden inkoop elektriciteit € 15.489,00. Maar dit loopt elk jaar op met de indexering van 1,39 % per jaar (gemiddeld over afgelopen 10 jaar). Dit is een aantal regels hoger in dezelfde rekensheet te zien. In het 15^e jaar is de vermeden inkoop elektriciteit door de indexeringen € 18.784,00 geworden (niet zichtbaar, maar zijn wel in formules verwerkt). Opgeteld betekent dit over 15 jaar lang een totale vermeden inkoop elektriciteit van € 256.310,00.

De totale investering is € 180.250,00. Over investeringen is men rentelast verschuldigd. Over 15 jaar is dit een rentelast van € 18.547,00 (totdat de investering is terugverdiend, oftewel na 14 jaar in dit geval). Na 15 jaar dienen de omvormers vervangen te worden en kosten ca. € 27.000,00.

Dit alles bij elkaar opgeteld maakt dat de verdien capaciteit over 15 jaar (= einde SDE+ subsidierегeling) dan € 30.741,00 bedraagt.

De verdien capaciteit **over 25 jaar** (einde levensduur PV-systeem) is dan **€ 94.893,00.**

Dit komt overeen met het bedrag in de rekensheet (1^e regel onder de groene balk met TVT van 14 jaar).

4.3.2 Advies PV-systeem Sporthal de Belleman

In de SDE+ beschikking van 21-12-2017 is akkoord gegeven op een subsidie van 128,25 MWh/jaar. Omgerekend is dit 128.250 kWh/jaar oftewel een aantal van 500 PV-panelen. Dit is het aantal waar we ons op moeten richten bij het plaatsen van de PV-panelen op de 3 platte daken.

In **bijlage 3a** is het dakoverzicht te zien met 500 PV-panelen gericht op "West/Oost".

Om optimaal gebruik te maken van de toegekende subsidie van 500 panelen adviseren wij om te kiezen voor deze "West/Oost" opstelling en niet voor een "Zuid" opstelling. Vooral vanwege het aantal, en in mindere mate vanwege de toegestane dakbelasting van 25 kg/m².

Het aantal van 500 panelen is naar alle waarschijnlijkheid wel haalbaar, maar dan zal de afstand



tussen de rijen minder dan 1,00 meter moeten worden. Dit verhoogd vervolgens deels het gewicht in kg/m².

Om het ballastgewicht tot een minimum te beperken adviseren we om het Flatfix-systeem toe te passen. Hierdoor wordt de kans dat er 500 panelen kunnen worden aangebracht praktisch haalbaar. Aanvullend heeft het systeem een aantal voordelen, zoals geïntegreerd kabelsysteem, slimme klikverbindingen, thermische ontkoppeling van de PV-panelen en het dak en passieve koeling van de PV-panelen (vooral nodig in zomer).

Uiteindelijk zal de uitvoerende partij (na de D&B aanbesteding) ervoor moeten zorgdragen dat er 500 panelen aangebracht kunnen worden met een "West/Oost" opstelling, met de waarborg dat het voldoende geballast is tegen verschuiven en opwaaien en met de waarborg van behoudt van het huidige afschot op de daken.

PS.

Aandachtspunt is verder dat de daadwerkelijk uit te betalen subsidie kan jaarlijks verschillen. Dit komt doordat er wordt uitbetaald op basis van daadwerkelijke productie en het daadwerkelijke subsidietarief dat jaarlijks varieert. Dit is verder toegelicht in de beschikking onder kopje "Onderproductie" en "Overproductie".

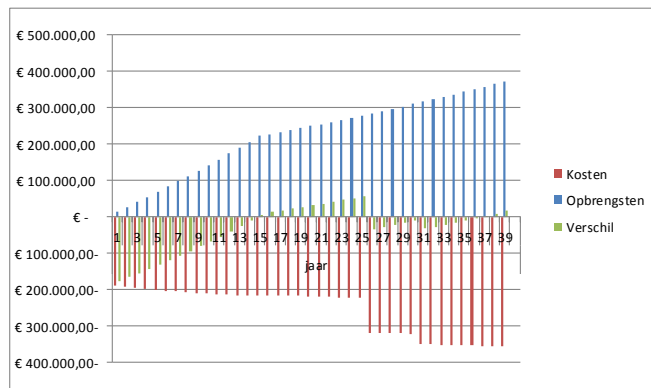
4.4 Kosten- en batenanalyse Gemeentewerf

Ook bij de Gemeentewerf is voor de beste opstelling (Zuid) een doorrekening gemaakt. Daarbij zijn ook dezelfde aanvullende kosten, zoals aanpassingen van bestaande in pandige installaties, AC-bekabeling, rails HVK / OVK, monitoring, en eventuele plaatsing extra HVK of OVK, meegenomen in de totaalkosten.

De doorrekening is toegespitst op het SDE+ aantal van 500 PV-panelen op dit dak.



Rekensheet Zonne-energie 500 PV-panelen Gemeentewerf - Zuid			
Rentepercentage financiering		1,25%	
Wat is verwachte totale elektraverbruik		312.718 kWh	
Teruglevertarief incl. beschikking SDE+ subsidie (fasebedrag - correctiebedrag basisenergieprijs) --> € 0,04 + (€ 0,109 - € 0,026) =		€	0,12300 per kWh
Systeemgrootte		135.000 Wp	
Grootte omvormer		118.125 Wp	
Totaal aantal PV panelen		500 panelen	
Opbrengst per paneel		270 Wp	
Afmeting 1 PV-paneel		1,65 m2	
Indicatie systeemgrootte / oppervlakte:		163,6 Wp/m2	
Stijging energieprijzen (gelijk aan gemiddelde inflatie afgelopen 10 jaar)		1,39%	
http://nl.inflation.eu/inflatiecijfers/nederland/historische-inflatie/hicp-inflatie-nederland.aspx			
Investering systemen (incl. omvormers, excl. installatie)		€	111.375
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)		€	148.500
Aanvullende kosten, zoals plaatsen productiemeters in meterkast		€	6.250
Aanvullende kosten, zoals verzwaren aansluiting (bijv. 630kVA)		€	-
Aanvullende kosten, zoals engineering en aanpassingen in pandige installaties, zoals AC-bekabeling, railen HVK, monitoring, koppeling PV, plaatsing extra hoofdverdeler / onderverdeler.		€	18.750
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)		€	173.500
komt neer op een prijs per Wattpiek van		€	1,285 / Wp
Opbrengst (opgewekte energie = feitelijke stroombesparing; deze stroom wordt niet geleverd via het net).		109.159 kWh per jaar	
Opbrengsten eerste jaar			
Vermeden inkoop elektriciteit (puur door opwekking)		€	13.427 per jaar
TVT ofwel Break-even investering / opbrengst		na 15 jaar	
Verdiencapaciteit over 25 jaar (alle opbrengsten van opwekking - investeringskosten + rentelast + afschrijving + onderhoud)		€	56.580
Totaal vermeden inkoop elektriciteit over 25 jaar (puur aan PV-opwekking)		€	278.768





4.4.1 Advies PV-systeem Gemeentewerf

In de SDE+ beschikking van 21-12-2017 is akkoord gegeven op een subsidie van 128,25 MWh/jaar. Omgerekend is dit 128.250 kWh/jaar oftewel een aantal van 500 PV-panelen. Dit is het aantal waar we ons op moeten richten bij het plaatsen van de PV-panelen op deze platte daken.

In **bijlage 3b** is het dakoverzicht te zien met 500 PV-panelen gericht op "Zuid".

Om optimaal gebruik te maken van de toegekende SDE+ subsidie van 500 PV-panelen adviseren wij in dit geval om te kiezen voor de "Zuid" opstelling en niet voor een "West/Oost" opstelling. Vooral vanwege de maximaal toegestane dakbelasting van slechts 20 kg/m².

Om het ballastgewicht tot een minimum te beperken adviseren we om het Flatfix-systeem toe te passen. Hierdoor wordt de kans van slagen -met het aantal PV-panelen en een ballast van maximaal 20 kg/m²- zo groot mogelijk gemaakt. Aanvullend heeft het systeem een aantal voordelen, zoals geïntegreerd kabelsysteem, slimme klikverbindingen, thermische ontkoppeling van de PV-panelen en het dak en passieve koeling van de PV-panelen (vooral nodig in zomer).

Uiteindelijk zal de uitvoerende partij (na de D&B aanbesteding) ervoor moeten zorgdragen dat dit aantal van ca. 500 PV-panelen aangebracht kan worden met een "Zuid" opstelling, met de waarborg dat het voldoende geballast is tegen verschuiven en opwaaien en met de waarborg van behoudt van het huidige afschot op de daken.

PS.

Aandachtspunt is verder dat de daadwerkelijk uit te betalen subsidie kan jaarlijks verschillen. Dit komt doordat er wordt uitbetaald op basis van daadwerkelijke productie en het daadwerkelijke subsidietarief dat jaarlijks varieert. Dit is verder toegelicht in de beschikking onder kopje "Onderproductie" en "Overproductie".



4.5 Kosten- en batenanalyse Sportcomplex De Wedert

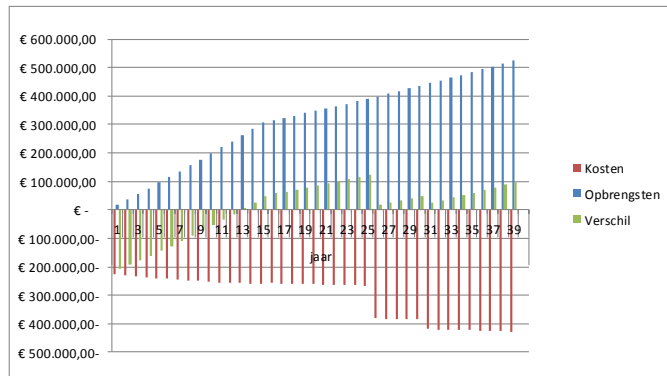
Ook hier geldt hetzelfde als bij de vorige 2 panden. Daarbij zijn ook dezelfde aanvullende kosten meegenomen in de totaalkosten, omdat ondanks de nieuwbouw het PV-systeem pas vrijwel aan het einde van de nieuwbouw of net na oplevering zal worden aangebracht. Hierdoor zijn ook diverse aanpassingen zoals in de HVK / OVK benodigd met bijbehorende kosten.

Ook bij sportcomplex De Wedert is voor de beste opstelling (West/Oost) een doorrekening gemaakt. Daarbij zijn ook dezelfde aanvullende zoals aanpassingen van bestaande in pandige installaties, AC-bekabeling, rails HVK / OVK, monitoring, en eventuele plaatsing extra HVK of OVK, meegenomen in de totaalkosten.

De doorrekening is toegespitst op het SDE+ aantal van 600 PV-panelen op dit dak.



Rekensheet Zonne-energie 600 PV-panelen nwbouw Sporthal de Wedert - WestOost			
Rentepercentage financiering		1,25%	
Wat is verwachte totale elektraverbruik		370.000 kWh	
Teruglevertarief incl. beschikking SDE+ subsidie (fasebedrag - correctiebedrag basisenergieprijs) --> € 0,0574021 + (€ 0,109 - € 0,026) =		€	0,14040 per kWh
Systeemgrootte		162.000 Wp	
Grootte omvormer		141.750 Wp	
Totaal aantal PV panelen		600 panelen	
Opbrengst per paneel		270 Wp	
Afmeting 1 PV-paneel		1,65 m2	
Indicatie systeemgrootte / oppervlakte:		163,6 Wp/m2	
Stijging energieprijzen (gelijk aan gemiddelde inflatie afgelopen 10 jaar)		1,39%	
http://nl.inflation.eu/inflatiecijfers/nederland/historische-inflatie/hicp-inflatie-nederland.aspx			
Investering systemen (incl. omvormers, excl. installatie)		€	133.650
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)		€	178.200
Aanvullende kosten, zoals plaatsen productiemeters in meterkast		€	7.500
Aanvullende kosten, zoals verzwaren aansluiting (bijv. 630kVA)		€	-
Aanvullende kosten, zoals engineering en aanpassingen in pandige installaties, zoals AC-bekabeling, railen HVK, monitoring, koppeling PV, plaatsing extra hoofdverdeler / onderverdeler.		€	22.500
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)		€	208.200
komt neer op een prijs per Wattpiek van		€	1,285 / Wp
Opbrengst (opgewekte energie = feitelijke stroombesparing; deze stroom wordt niet geleverd via het net)		132.385 kWh per jaar	
Opbrengsten SDE+ subsidie 1e jaar			
Vermeden inkoop elektriciteit (puur door opwekking en alleen SDE+ vergoeding)		€	18.587 per jaar
Opbrengsten SDE+ subsidie 1e t/m 15 jaar			
Vermeden inkoop elektriciteit (puur door opwekking en alleen SDE+ vergoeding)		€	307.573 per jaar
TVT ofwel Break-even investering / opbrengst		na 13 jaar	
Verdiencapaciteit over 25 jaar (alle opbrengsten van opwekking - investeringskosten + rentelast + afschrijving + onderhoud)		€	122.984
Totaal vermeden inkoop elektriciteit over 25 jaar (puur aan PV-opwekking)		€	389.609





4.5.1 Advies PV-systeem Sportcomplex De Wedert

In de SDE+ beschikking van 21-12-2017 is akkoord gegeven op een subsidie van 153,90 MWh/jaar. Omgerekend is dit 153.900 kWh/jaar oftewel een aantal van 600 PV-panelen. Dit is het aantal waar we ons op moeten richten bij het plaatsen van de PV-panelen op de 3 platte daken.

In **bijlage 3c** is het dakoverzicht te zien met 600 PV-panelen gericht op "West/Oost".

Om optimaal gebruik te maken van de toegekende SDE+ subsidie van 600 PV-panelen adviseren wij in dit geval om te kiezen voor de "West/Oost" opstelling en niet voor een "Zuid" opstelling. Vooral vanwege het aantal, maar in mindere mate vanwege de toegestane dakbelasting van 25 kg/m².

Het aantal van 600 is dan sowieso haalbaar, en zou de afstand tussen de rijen wat meer dan 1,00 meter mogen worden. Dit verlaagd vervolgens het totaalgewicht in kg/m² van het PV-systeem. Om het ballastgewicht verder toch tot een minimum te beperken adviseren we ook hier om het Flatfix-systeem toe te passen. Niet vanwege het te behalen aantal, maar meer vanuit praktische overweging omdat er dan over de 4 panden allemaal met hetzelfde systeem wordt gewerkt dat weer prijsgunstiger is dan telkens een ander systeem. Zoals eerder aangegeven heeft het systeem nog een aantal andere voordelen, zoals geïntegreerd kabelsysteem, slimme klikverbindingen, thermische ont koppeling van de PV-panelen en het dak en passieve koeling van de PV-panelen (vooral nodig in zomer).

Uiteindelijk zal de uitvoerende partij (na de D&B aanbesteding) ervoor moeten zorgdragen dat er sowieso 600 PV-panelen aangebracht kunnen worden met een "West/Oost" opstelling, met de waarborg dat het voldoende geballast is tegen verschuiven en opwaaien en met de waarborg van behoudt van het huidige afschot op de daken.



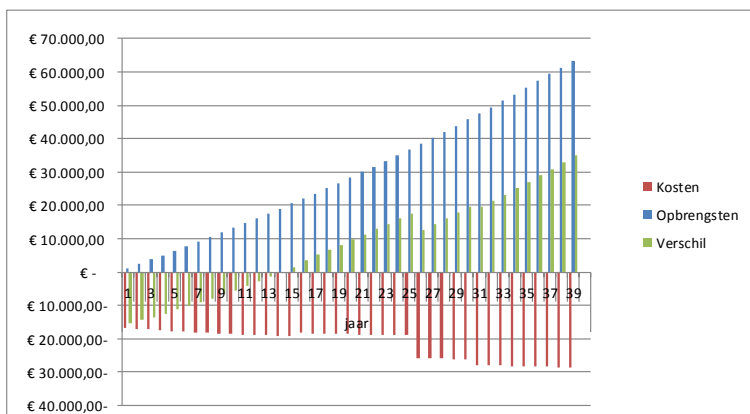
4.6 Kosten- en batenanalyse Buurthuis de Hijskraan

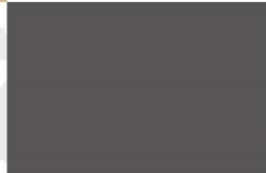
Ook bij buurthuis de Hijskraan voor de beste opstelling (Zuid) een doorrekening gemaakt. Daarbij zijn ook dezelfde aanvullende zoals aanpassingen van bestaande in pandige installaties, AC-bekabeling, rails HVK / OVK, monitoring, en eventuele plaatsing extra HVK of OVK, meegenomen in de totaalkosten.

De doorrekening is (afwijkend t.o.v. de andere 3 panden) toegespitst op het optimale aantal t.o.v. het huidige E-verbruik van buurthuis de Hijskraan.



Rekensheet Zonne-energie 33 PV-panelen St. de Hijskraan - Zuid		
Rentepercentage financiering	1,25%	
Wat is verwachte totale elektraverbruik	7.296 kWh	
Saldering van elektratarief op basis van huidige tarief bij Essent (kleinverbruikersaansluiting) = 0,05528 + 0,10097 + 0,01384 =	€	0,170090 per kWh
Systeemgrootte	8.910 Wp	
Grootte omvormer	7.796 Wp	
Totaal aantal PV panelen	33 panelen	
Opbrengst per paneel	270 Wp	
Afmeting 1 PV-paneel	1,65 m2	
Indicatie systeemgrootte / oppervlakte:	163,6 Wp/m2	
Stijging energieprijzen (gelijk aan gemiddelde inflatie afgelopen 10 jaar)	1,39%	
http://nl.inflation.eu/inflatiecijfers/nederland/historische-inflatie/hicp-inflatie-nederland.aspx		
Investering systemen (incl. omvormers, excl. installatie)	€	7.896
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)	€	10.328
Aanvullende kosten, zoals plaatsen productiemeters in meterkast	€	2.500
Aanvullende kosten, zoals verzwaren aansluiting (bijv. 630kVA)	€	-
Aanvullende kosten, zoals engineering en aanpassingen in pandige installaties, zoals AC-bekabeling, rails, monitoring, koppeling PV.	€	2.500
Investering systemen (incl. omvormers, incl. installatie)	€	15.328
komt neer op een prijs per Wattpiek van € 1,720 / Wp		
Opbrengst (opgewekte energie = feitelijke stroombesparing; deze stroom wordt niet geleverd via het net)	7.281 kWh per jaar	
Opbrengsten eerste jaar		
Vermeden inkoop elektriciteit (puur door opwekking)	€	1.238 per jaar
TVT ofwel Break-even investering / opbrengst	na 15 jaar	
Verdien capaciteit over 25 jaar (alle opbrengsten van opwekking - investeringskosten + rentelast + afschrijving + onderhoud)	€	17.680
Totaal vermeden inkoop elektriciteit over 25 jaar (puur door PV- opwekking)	€	36.707





4.6.1 Advies PV-systeem Stichting Buurthuis de Hijskraan

Voor dit dak is er nog geen SDE+ subsidie aangevraagd. Dit kan enerzijds wel gedaan worden, maar omdat het fasebedrag bij de SDE+ regeling dit jaar een stuk versobert is (lagere SDE+ fasebedragen) wordt de TVT 24 jaar (in beide situaties). Daarnaast zal het huidige kleinverbruikersaansluiting moeten worden vergroot naar $> 3 \times 80$ Ampère om in aanmerking te komen voor een SDE+ subsidie. Dit brengt een behoorlijke kostenverhoging met zich mee, terwijl het PV-systeem met een SDE+ regeling zichzelf niet terugverdiend!

Daarom is ons advies om de huidige kleinverbruikersaansluiting te handhaven ($3 \times 25A$) en géén SDE+ subsidieaanvraag te doen. Hierdoor wordt de huidige kleinverbruikersaansluiting gehandhaafd en kan ook de salderingsregeling met de huidige energieleverancier intact blijven. Hierdoor wordt het totale salderingstarief (kaal + energiebelastingen (EB+ODE)) € 0,17009 / kWh. Als we met dit tarief rekenen komen we met 33 panelen uit op een TVT van 15 jaar.

Ook adviseren wij wel het aanbrengen van een PV-systeem op het dak van buurthuis De Hijskraan i.v.m. het maatschappelijke beeld en de sterke verduurzaming van dit pand door isoleren van de gevels, vernieuwen van de bestaande kozijnen met HR++ glas, LED-verlichting, etc.

In **bijlage 3d** is het dakoverzicht te zien met 33 PV-panelen gericht op "Zuid".

Om het gewicht van het PV-systeem per m² toch zo laag mogelijk te houden adviseren wij om te kiezen voor de "Zuid" opstelling. Vooral vanwege de toegestane dakbelasting van 25 kg/m². Het aantal van 33 PV-panelen is haalbaar en zou bij sommige panelen de afstand tussen de rijen meer dan 1,92 meter mogen worden. Dit verlaagd vervolgens het totaalgewicht in kg/m² van het PV-systeem.

Om het ballastgewicht verder toch tot een minimum te beperken adviseren we ook hier om het Flatfix-systeem toe te passen. Niet vanwege het te behalen aantal, maar meer vanuit praktische overweging omdat er dan over de 4 panden allemaal met hetzelfde systeem wordt gewerkt dat weer prijsgunstiger is dan telkens een ander systeem.

Uiteindelijk zal de uitvoerende partij (na de D&B aanbesteding) ervoor moeten zorgdragen dat er sowieso 33 panelen aangebracht kunnen worden met een "Zuid" opstelling, met de waarborg dat het voldoende geballast is tegen verschuiven en opwaaien en met de waarborg van behoudt van het nieuwe afschot op de daken (na herstelwerkzaamheden van het buurthuis).



4.7 Financieringsmogelijkheden

Net als in het eerdere rapport in 2014 opgesteld door ODZOB. Deze financieringsopties gelden feitelijk nog steeds en zijn grofweg de volgende:

4.7.1 Zelf investeren, met eigen middelen of lenen

De gemeente kan zelf investeren in zonnepanelen met eigen middelen of met geleend geld. Als gemeente is lenen via de Bank Nederlandse Gemeenten doorgaans de meest aantrekkelijke optie.

4.7.2 Leasen

Bij leasen is een andere partij dan de gemeente eigenaar van het systeem. De bedrijven die de leaseconstructie aanbieden kunnen gebruik maken van de regeling "Energie Investerings Aftrek" (EIA) en van de BTW aftrek. Dit laatste is niet relevant voor gemeentelijke gebouwen, maar bijvoorbeeld wel voor scholen.

Voor leasende bedrijven komen, binnen de huidige subsidieregeling EIA in 2018, alle kosten in aanmerking voor een EIA (tot een maximum van € 750 per kW piekvermogen) van een PV-installatie met een gezamenlijk piekvermogen van meer dan 25 kW, die zijn aangesloten op het elektriciteitsnet via een aansluiting met een totale maximale doorlaatwaarde van 3 x 80 A of minder.

4.8 Aandachtspunten voor aanbesteding Design & Build (Stap 2)

Voor het realiseren van de PV-daken is besproken en afgestemd met Ben van der Aa en BIZOB om een aanbesteding te doen in de vorm van Design & Build (D&B).

In een Design & Build (D&B) wordt zowel (een deel van) het ontwerp als de realisatie van het totale PV-systeem, inclusief aanpassingen aan de daken aan één opdrachtnemer (marktpartij) overgelaten. De opdrachtgever zet een functionele (prestatie)specificatie op de markt, en in dit geval in combinatie met een voorontwerp door een adviserende partij. De geselecteerde marktpartij draagt na gunning de verantwoordelijkheid voor het definitieve ontwerp tot en met de realisatie van de PV-systemen.



Om deze functionele (prestatie)specificatie in de markt te kunnen zetten adviseert HetEnergieBureau niet alleen de gemeente Valkenswaard maar ook alsmede BIZOB (Bureau Inkoop Zuidoost Brabant) bij de aanbesteding d.m.v. het door HetEnergieBureau uitgewerkte Programma van Eisen.

Een aantal aandachtspunten voor de aanbesteding zijn hieronder beschreven.

4.8.1 Kwaliteit zonnepanelen

PV-panelen kunnen in Nederland alleen verkocht worden als ze gecertificeerd zijn, zoals bijvoorbeeld met een 'TüV-keurmerk'. De testen (gekoppeld aan het certificaat) moeten vooral productfouten in de eerste jaren van de levensduur van een PV-paneel uitsluiten. Er wordt echter niet veel gezegd over de werking na bijvoorbeeld 10 jaar. Na zo'n lange tijd kan bijvoorbeeld 'delaminatie' optreden (is het van elkaar loskomen van verschillende laagjes binnen een PV-paneel met onveilige situaties of een lagere opbrengst als gevolg).

Ook de eerder aangegeven 'micro-cracks' kunnen voor een lagere opbrengst van de panelen zorgen. Deze haarscheurtjes zijn met het blote oog niet zichtbaar. Zie ook paragraaf '3.3 Hagelschade' over de EL-test die deze microcracks wel zichtbaar kunnen maken.

Van belang is derhalve niet blind te staren op de merken op de 'markt', maar vooral een betrouwbare leverancier in te schakelen met garanties waar de gemeente Valkenswaard als eigenaar en eindgebruiker echt wat aan heeft. De leverancier is namelijk aanspreekpunt voor de gehele garantieperiode, en dus is het van belang dat de leverancier over bijvoorbeeld na 15 jaar nog bestaat.

4.8.2 Omvormers en bekabeling

- De afstand van de DC bekabeling naar de omvormer dient beperkt te blijven tot 15 a 20 meter. Hierdoor blijft het kabelverlies onder de 1%;
- Daarnaast moet bij voorkeur de AC bekabeling vanaf de omvormer naar de meterkast niet langer zijn dan 20 meter. Een praktische plaats die goed bereikbaar is voor bijvoorbeeld



onderhoud en het lezen van gegevens op de display heeft dan de voorkeur. Een technische ruimte of in de meterkast is vaak geschikt;

- De omvormers kunnen het beste geplaatst worden op een plaats waar geluid als vervelend kan worden ervaren, zoals in de buurt van kantoorruimten.

4.8.3 Aansluiting op het net

- Er dient een nieuwe AC-kabel vanaf elke omvormer naar de groepenkast aangesloten te worden;
- In de groepenkast wordt per omvormer de AC-kabel aangesloten op een aardlekschakelaar en wordt er een nieuwe groepenkast aangemaakt. Vervolgens wordt de nieuwe groepenkast aangesloten op het elektriciteitsnet;
- De mogelijkheid bestaat dat de huidige verbruikersaansluiting niet meer voldoet en moet worden uitgebreid naar een hogere aansluitwaarde, zoals naar 630 kVA;
- Is er een 3-fase hoofdaansluiting dan kan er ook gebruik gemaakt worden van een 3-fase omvormer.

4.8.4 Monitoring opbrengsten

Om op elk gewenst moment te kunnen achterhalen wat het PV-systeem opwekt en wat het al heeft opgewekt, worden tegenwoordig PV-systemen aangesloten op internet zodat deze 24 uur / dag op te vragen / te raadplegen zijn. Dit uitlezen kan op verschillende manieren. De exacte wijze waarop straks de opgewekte energie beschikbaar gesteld moet worden zal in de verdere uitwerking van het Programma van Eisen worden besproken en vastgelegd.

Voorbeelden van informatieverstrekking zijn:

- Per dag met de opbrengst in Wp, kWh en in Euro's;
- Specifieke productie vanaf moment van installatie, of van afgelopen dag, maand of jaar;
- Milieuvoordelen zoals totale CO₂ besparing door opwekking met PV-panelen.

4.8.5 Communicatie met gebruikers van het gebouw

Doordat het uitlezen van de PV-opbrengsten op elk gewenst moment op internet mogelijk is, is het doorkoppelen van deze opgewekte gegevens naar een vaste monitor in bijvoorbeeld de ontvangsthal van een sporthal een prima mogelijk om richting de gebruikers van het gebouw te communiceren over wat er tot die dag is opgewekt in Wp, kWh en Euro's en wat er bijvoorbeeld in kg CO₂ is bespaard.



4.8.6 Service en garantie

Tijdens de gehele levensduur van de 4 PV-systemen dient door de uitvoerende partij over de gehele looptijd (15 jaar) een service- en garantiecontract aangeboden te worden, waarin ook aangeven staat hoe de service wordt geboden (responstijd bij storingen, schade, uitval, ed.) en waarin aangeven dat alle onderhavige onderdelen van het totale PV-systeem (van PV-paneel t/m aansluiting op het net) binnen de garantie valt over de looptijd van 15 jaar.

4.8.7 Aandachtspunten bij onderhoud aan het dak

Voorafgaand aan het aanbrengen van het PV-systeem dient het dak ook geïnspecteerd te worden. Dit kan namelijk voor de uitvoerende partij een aanleiding zijn om onderdelen van het dak uit te sluiten en afgeleid hiervan ook allerlei aangrenzende onderdelen van het dak of het PV-systeem op die manier buiten de aansprakelijkheid of onderhoud te kunnen laten. Een schouw ter plaatse van de 4 daken zal dus onderdeel uitmaken van de inschrijving bij de aanbesteding D&B.

4.8.8 Verantwoordelijkheid in geval van montagefouten

Montagefouten dienen te vallen onder de systeemgarantie over de totale looptijd van alle 4 de PV-systemen, afgegeven door de uitvoerende partij van deze 4 PV-systemen. Volgens Branchevereniging Holland Solar moet de installatiegarantie minimaal 1,5 jaar zijn, maar bij deze 4 daken zal dit sowieso 15 jaar moeten zijn. Dus in ieder geval de looptijd van de SDE subsidie.



5 AANBESTEDING D&B (STAP 3)

Al deze voornoemde aandachtspunten zullen in het Programma van Eisen worden verwerkt en zullen vervolgens worden besproken met de gemeente Valkenswaard en BIZOB.

Pas na de definitieve versie van het Programma van Eisen zal dit worden verwerkt in de aanbestedingsstukken D&B.