

voerendaal



Het installeren van een PV-installatie op de daken van het gemeentehuis te Voerendaal

Opdrachtgever: Remko de Jong, Afdeling RO gemeente Voerendaal

Mei 2017

Inhoudsopgave:

0. Algemeen

1. Ontwerp

1.1 Dakplan

1.2 Algemene technische informatie van het gemeentehuis

1.3 Bouwkundige toestand van de dakconstructie en schakelruimte

2. Kosten calculatie

3. Businesscase

4. BTW terugvordering

5. Subsidies

6. Installatie van laadpalen

6.1 Kostencalculatie laadpalen

6.2 Uitgangspunten businesscase laadpalen

6.3 Businesscase laadpalen

7. Samenvatting

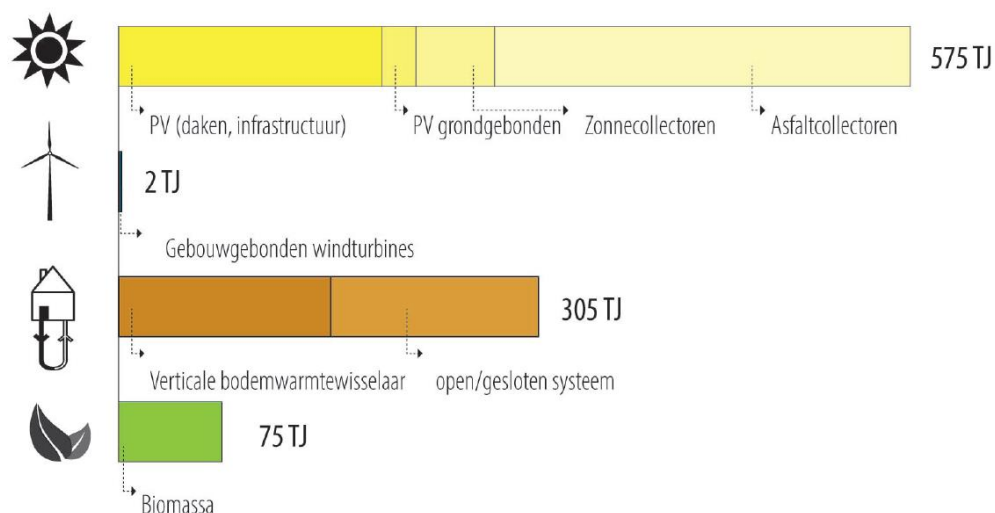
Rapportage PV Project Gemeentehuis Voerendaal

0. Algemeen

De gemeente Voerendaal heeft een ambitieuze duurzaamheidsdoelstelling. Zij heeft de ambitie uitgesproken om in 2040 als stad klimaatneutraal te zijn en hier ook als gemeentelijke organisatie een voorbeeld in te zijn. Een klimaat neutrale gemeentelijke organisatie betekent dat alle gebouwen, installaties en voorzieningen van de gemeente Voerendaal geen netto CO₂ -uitstoot veroorzaken als gevolg van het gebruik van elektriciteit en aardgas. Naast deze klimaatdoelstelling wil de gemeente ook dat de energiekosten minimaal gelijk blijven ondanks stijgende energieprijzen. De gemeente heeft al een aantal stappen gezet om klimaatneutraal te worden. Zo heeft zij zich volledig aangesloten bij de Parkstad Limburg Energie Transitie (PALET). Enerzijds door besparing en anderzijds door duurzame opwekking wordt deze energieneutraliteit gerealiseerd. Zie onderstaande grafiek.

VOERENDAAL

POTENTIELE OPWEKKING **957 TJ**



In het kader van PALET heeft de Gemeenteraad het Parkstad PV-project goedgekeurd. Dit project is primair gericht op particuliere bezitters van panden die zich in de gemeente Voerendaal bevinden.

Daarnaast wil de gemeente nu onderzoeken wat de mogelijkheden en consequenties zijn van het aanbrengen van zonnecellen op haar Gemeentehuis.

In combinatie hiermee wil de gemeente Voerendaal het elektrisch vervoer stimuleren door op de openbare parkeerplaats voor het gemeentehuis een tweetal laadpalen aan te brengen. De energie die door de PV-installatie van het gemeentehuis opgewekt wordt kan dan ingezet worden om de elektrische voertuigen van elektriciteit te voorzien.

1) Schetsontwerp

- Op grond van de bouwkundige informatie is een calculatie gemaakt van het te benutten dakoppervlak van de twee hiervoor in aanmerking komende daken.
- Tevens heeft is er via satellietbeelden onderzocht welke elektriciteitsproductie met deze panelen mogelijk is.
- De draagkracht en onderhoudsconditie van het dak zijn op grond van de tekeningen in grote lijnen onderzocht. Indien invulling aan het PV-project gegeven wordt, zal een constructeur een aanvullend onderzoek uitvoeren.
- Tevens is onderzocht waar de invoeding van de PV-installatie kan plaatsvinden

2) Kostencalculatie.

Op basis van het aantal te plaatsen PV-panelen, wordt de benodigde investering berekend. De investering omvat de levering van alle materialen en de volledige montage oftewel:

- Levering en plaatsing van PV-panelen met bekabeling en aarding (eventueel bliksembeveiliging)
- Levering en plaatsing van omvormer(s)
- Gehele installatie aansluiten op vrije groep in meterkast, indien er geen vrije groepen beschikbaar zijn wordt er een enkelvoudige groepenkast bijgeplaatst
- Omvormer (via bedrading) aansluiten op Internet-router
- Installeren van Bruto Productie Meter.
- Test en inbedrijfstelling
- Algemene project- en advieskosten

3) Opstellen van een businesscase

- Op grond van de beschikbare technisch informatie is een business case opgesteld die inzicht geeft in de rentabiliteit van de installatie. De technische levensduur van de installatie is 25 jaar.
- Het is te verwachten dat het dak in 2032 vervangen of gerepareerd dient te worden. Het verwijderen en weer aanbrengen/aansluiten van de panelen is derhalve meegenomen in de berekening.
- De rentabiliteitsberekening in de businesscase is gebaseerd op toepassing van de “SDE regeling” de SDE regeling heeft een looptijd van 15 jaar.
- De businesscase houdt rekening met een gemiddelde SDE-bijdrage waarbij de Netto Contante Waarde is berekend.

Rapportage PV Project Gemeentehuis Voerendaal



4) BTW terugvordering

De BTW op zonnepanelen is terug vorderbaar.

5) Subsidie.

Aangezien het een Grootverbruik aansluiting betreft moet gebruik gemaakt worden van de SDE+ regeling. (Subsidie Duurzame Energie). Om in aanmerking te komen voor deze subsidie moet het PV-systeem een vermogen hebben van ≥ 15 kWp.

Het budget voor de SDE+ 2017 is verhoogd naar 12 miljard.

Het maximale basisbedrag start met 9 eurocent en loopt op naar het maximale basisbedrag voor Zon-PV van 12,5 eurocent. Het voorlopige correctiebedrag 2017 = € 0,033/kWh.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de te verwachten subsidies,

Zon SDE+ 2017

	Fase 1 Vanaf 7 maart 09.00 uur	Fase 2 Vanaf 13 maart 17.00 uur	Fase 3 Vanaf 20 maart 17.00 uur tot 30 maart 17.00 uur	Basisenergieprijs	Voorlopig correctiebedrag 2017	Max. vollasturen per jaar	Max. looptijd subsidie (jaren)	Uiterlijke termijn ingebruikname (jaren)
Zon	Maximum basisbedrag/ fasebedrag (€/kWh)			(€/kWh)				
Zon-PV ≥ 15 kWp en aansluiting $> 3 * 80$ A	0,090	0,110	0,125	0,026	0,033	950	15	3

Rapportage PV Project Gemeentehuis Voerendaal

1. Ontwerp

1.1 Dakplan



Maandelijks kWh overzicht inclusief obstakels, op basis van Schaduwcalculatie

jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
1393.0 kWh	2297.4 kWh	5024.4 kWh	7152.3 kWh	8040.6 kWh	8274.9 kWh	8184.0 kWh	7082.9 kWh	5337.0 kWh	3567.6 kWh	1704.0 kWh	1163.8 kWh

Rapportage

PV Project Gemeentehuis Voerendaal

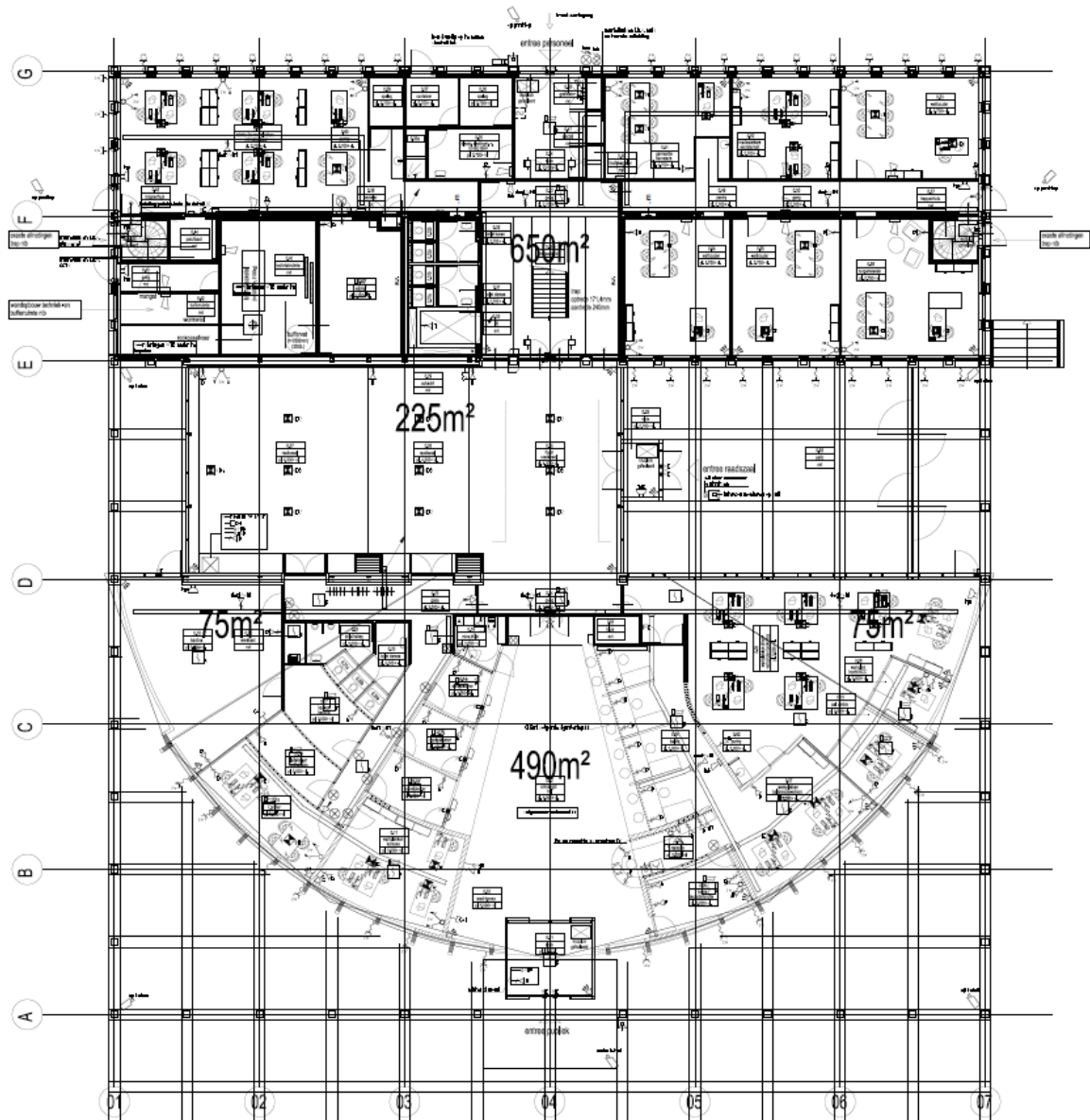


1.2 Algemene technische informatie van het gemeentehuis

Algemeen Technische Informatie	
Dak aangelegd/ vernieuwd	2012
Soort dakbedekking	Bitumen
Hellingshoek dak	Plat dak
Schaduwwerking van belendende objecten	nee
Vernieuwen dakbedekking op grond van MOP	2032
Uitvoering Dak Constructie	Zie bijgaande tekening
Toestand van Draagconstructie	Geen bijzonderheden
Dak oppervlak (Dak Raadszaal en Dak Entree)	715 m2
Effectief te gebruiken oppervlak 45 %	322
Maximaal aantal te plaatsen PV panelen	200
Dak Raadszaal Gemeente huis	65
Dak Entree Gemeente huis	135
Geïnstalleerd PV-vermogen (Wattpiek)	60.000
Rendement (Zuid en 22 graden)	0,91
Jaarlijkse Productie PV installatie	54.600
Toename dakbelasting (inclusief frames)	36.000 Newton
Dak Raadszaal Gemeente huis	24.300 Newton
Dak Entree Gemeente huis	11.700 Newton

1.3 Bouwkundige toestand van de dakconstructie en schakelruimte

- Algemeen Onderhoudstoestand.
Het dak is in 2012 geheel vernieuwd. Het dak wordt voorzien van de benodigde frames om de PV installatie te monteren.
- Te verwachten dakbelasting.
Op grond van het aantal te plaatsen panelen met bijbehorend frame zal de dakbelasting met 160 á 200 N/M² toenemen. De totale dakbelasting ten gevolge van de PV-installatie bedraagt hierdoor 36.000 N oftewel met 3.600 Kg. Voor de verdeling per dak, zie vorige tabel. Hiermee zijn geen problemen te verwachten.



Rapportage PV Project Gemeentehuis Voerendaal

- Bereikbaarheid dak.
Het dak is via een ladder goed bereikbaar.
Tevens is het dak toegankelijk voor hijs- en takelapparatuur.
- Schaduwwerking van belendende objecten.
Er is nauwelijks schaduw te verwachten van nabij gelegen objecten. In de calculatie van de opbrengst is dit schaduweffect meegenomen.
- Schakelruimte
De schakelruimte bevindt zich op de begane grond, aan de achterzijde van het gebouw.
Hierin moet de Bruto-productiemeter gemonteerd worden.

2. Kosten calculatie.

Er is ruimte voor 200 PV-panelen met een capaciteit van 300 Wattpiek per stuk.
De totale capaciteit van de installatie komt hierdoor op 60.000 Wattpiek.
Op basis van dit te installeren PV-vermogen de volgende calculatie.

Activiteit	Kosten	Opmerking
1 Levering en plaatsing van PV-panelen met bekabeling, aarding en bliksembeveiliging (vermogen is 60.000 Wattpiek)	€ 69.000	Op basis van € 1,15 Wp
2 Levering en plaatsing van omvormer(s)	€ 0	Maakt onderdeel uit van post 1
3 Gehele installatie aansluiten op vrije groep in meterkast, indien er geen vrije groepen beschikbaar zijn wordt er een enkelvoudige groepenkast bijgeplaatst	€ 250	
4 Omvormer (via bedrading) aansluiten op Internet-router	€ 150	
5 Installatie Bruto Productie meter (BPM)	€ 1.000	Meter BPM is verplicht bij toepassing SDE
6 Test en inbedrijfstelling	€ 250	
7 Algemene project- en advieskosten	€ 4.275	Aanbieding LuxPark
8 Onvoorzien	€ 3.746	Betreft 5% van projectkosten
Totaal	€ 78.671	

Deze calculatie is gebaseerd op de aanbestedingsresultaten van een aantal grote PV-projecten in de provincie Limburg.

3. Businesscase.

Zoals aangegeven is een businesscase model doorgerekend op basis van de SDE bijdrage. Het model gaat uit van de aflossing van de investering binnen een termijn van 15 jaar en rekent dan de netto contante waarde uit (NCW). De termijn van 15 jaar is analoog aan de termijn dat de SDE-subsidie uitgekeerd wordt.

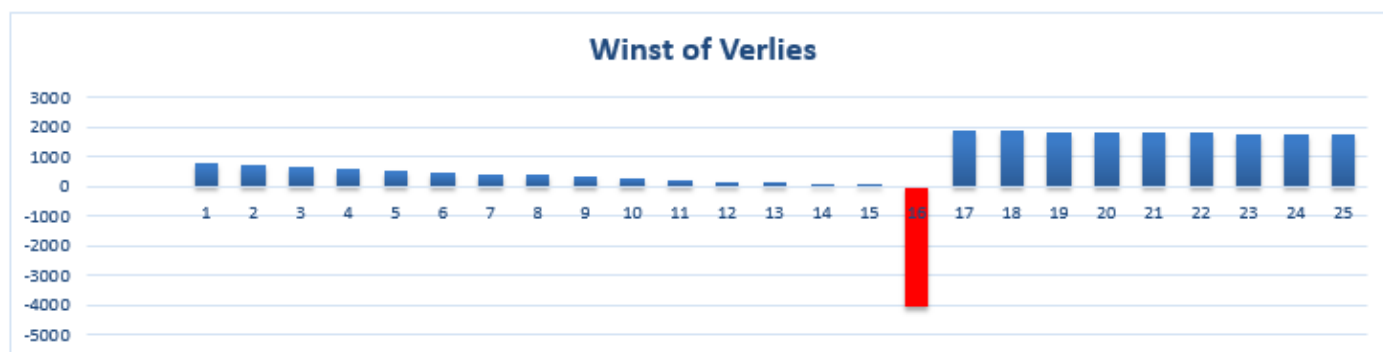
Overigens is de technische levensduur van de PV-panelen 25 jaar, vandaar dat de businesscase een termijn van 25 jaar omvat.

Uitgangspunten Businesscase PV-installatie	
Depreciatie Paneelopbrengst	0,8 %
Onderhoudskosten per paneel / jaar	€ 1,14
Indexering voor de onderhoudskosten	1 %
KWh-prijs (70 % hoog en 30% laag)	€ 0,045
SDE bijdrage voor Fase 2 (€ 0,11 – € 0,033)	€ 0,077
Indexering van de energieprijs	0 %
Rente	1 %
Disconto Factor	1,21 %
Kosten voor het verwijderen en plaatsen per paneel in verband met het onderhoud van de dakbedekking.	€ 30, -

Rapportage PV Project Gemeentehuis Voerendaal

Businesscase PV installatie gemeentehuis.

Jaar	Lening	Kosten			Opbrengsten			Winst of Verlies	NCW
		Jaarlijkse Aflossing	Speciaal Onderhoud	Algemeen Onderhoud	Opbrengst (KWh)	Opbrengst Productie	Opbrengst SDE+		
			I 30	I 1,14	273,00	€ 0,0450	€ 0,07700		
1	€ 78.671	€ 5.674		€ 228	54.600	€ 2.457	€ 4.204	€ 759	€ 759
2	€ 73.784	€ 5.674		€ 230	54.163	€ 2.437	€ 4.171	€ 704	€ 695
3	€ 68.848	€ 5.674		€ 233	53.730	€ 2.418	€ 4.137	€ 648	€ 633
4	€ 63.862	€ 5.674		€ 235	53.300	€ 2.399	€ 4.104	€ 594	€ 573
5	€ 58.827	€ 5.674		€ 237	52.874	€ 2.379	€ 4.071	€ 539	€ 514
6	€ 53.741	€ 5.674		€ 240	52.451	€ 2.360	€ 4.039	€ 485	€ 457
7	€ 48.604	€ 5.674		€ 242	52.031	€ 2.341	€ 4.006	€ 432	€ 402
8	€ 43.416	€ 5.674		€ 244	51.615	€ 2.323	€ 3.974	€ 378	€ 348
9	€ 38.176	€ 5.674		€ 247	51.202	€ 2.304	€ 3.943	€ 326	€ 296
10	€ 32.884	€ 5.674		€ 249	50.792	€ 2.286	€ 3.911	€ 273	€ 245
11	€ 27.539	€ 5.674		€ 252	50.386	€ 2.267	€ 3.880	€ 221	€ 196
12	€ 22.140	€ 5.674		€ 254	49.983	€ 2.249	€ 3.849	€ 169	€ 148
13	€ 16.687	€ 5.674		€ 257	49.583	€ 2.231	€ 3.818	€ 118	€ 102
14	€ 11.180	€ 5.674		€ 259	49.186	€ 2.213	€ 3.787	€ 67	€ 57
15	€ 5.618	€ 5.674		€ 262	48.793	€ 2.196	€ 3.757	€ 17	€ 14
16	€ -0	€ -	€ 6.000	€ 265	48.402	€ 2.178	€ -	€ -4.087	€ -3.412
17	€ -0	€ -		€ 267	48.015	€ 2.161	€ -	€ 1.893	€ 1.562
18	€ 0	€ -		€ 270	47.631	€ 2.143	€ -	€ 1.873	€ 1.527
19	€ 0	€ -		€ 273	47.250	€ 2.126	€ -	€ 1.854	€ 1.493
20	€ 0	€ -		€ 275	46.872	€ 2.109	€ -	€ 1.834	€ 1.459
21	€ 0	€ -		€ 278	46.497	€ 2.092	€ -	€ 1.814	€ 1.426
22	€ 0	€ -		€ 281	46.125	€ 2.076	€ -	€ 1.795	€ 1.394
23	€ 0	€ -		€ 284	45.756	€ 2.059	€ -	€ 1.775	€ 1.363
24	€ 0	€ -		€ 287	45.390	€ 2.043	€ -	€ 1.756	€ 1.332
25	€ -	€ -		€ 289	45.027	€ 2.026	€ -	€ 1.737	€ 1.301
Totaal		€ 85.111		€ 6.439	1.241.655	€ 55.874	€ 59.651	€ 17.975	€ 14.884



In het 16^e jaar dient de dakbedekking vervangen te worden.

Rapportage

PV Project Gemeentehuis Voerendaal

4. BTW terugvordering

De gemeente kan zelf de BTW op haar bedrijfsmiddelen verrekenen. Dit betekent dat op de investering geen BTW verrekend hoeft te worden. Derhalve zijn alle calculaties exclusief BTW.

5. Subsidieregelingen.

Aangezien het een Grootverbruik aansluiting betreft wordt gebruik gemaakt worden van de SDE+ regeling. (Subsidie Duurzame Energie).

Zie onderstaand rekenvoorbeeld van RVO,
voor een installatie van 400 kWp.



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Rekenvoorbeeld SDE+ bijdrage – Zon-PV ≥ 15 kWp (elektriciteit)

Maximum fasebedrag fase 1 (vrije categorie)	9,0 €/kWh
Maximum basisbedrag in fase 3	12,5 €/kWh
Voorlopig correctiebedrag 2017	3,3 €/kWh
Voorlopige bijdrage SDE+ 2017 bij aanvraag in fase 1 voor 9,0 €/kWh	$9,0 - 3,3 = 5,7 \text{ €/kWh} = 57 \text{ €/MWh}$
Voorlopige bijdrage SDE+ 2017 bij aanvraag vanaf fase 3 voor 12,5 €/kWh	$12,5 - 3,3 = 9,2 \text{ €/kWh} = 92 \text{ €/MWh}$
Maximum aantal subsidiabele vollasturen	950
Maximale subsidiabele jaarproductie bij een installatie met een vermogen van 400 kWp	$400 * 950 = 380.000 \text{ kWh} = 380 \text{ MWh}$
Voorlopige jaarlijkse bijdrage SDE+ 2017 bij aanvraag in fase 1 voor 9,0 €/kWh	$57 * 380 = \text{€ } 21.660,-$
Voorlopige jaarlijkse bijdrage SDE+ 2017 bij aanvraag in fase 3 voor 12,5 €/kWh	$92 * 380 = \text{€ } 34.960,-$

In onze businesscase zijn we uitgegaan van het fase 2 bedrag van 11 €ct.

Dit vermindert met het voorlopig correctiebedrag van 3,3 €ct. komen we uit op 7,7 €ct.

Rapportage

PV Project Gemeentehuis Voerendaal

6. Installatie van Laadpalen

De gemeente overweegt om 2 stuks laadpalen op de openbare parkeerplaats van het gemeentehuis te plaatsen. Samen met de PV-installatie op het gemeentehuis ontstaat hiermee dus een duurzame combinatie, waarbij de duurzaam geproduceerde energie dus voor een deel gebruikt kan worden voor elektrisch vervoer.

6.1 Kostencalculatie laadpalen.

Activiteit	Kosten	Opmerking
1 2 stuks laadunits ICU EVE 2X 22 KW inclusief Display	€ 5.100	Offerte REXEL
2 2 stuk aluminium palen ICU EVE 934459001	€ 590	Offerte REXEL
3 2 stuk betonvoet ICU EVE 934459001	€ 340	Offerte REXEL
4 Aansluiting Enexis	€ 836	
5 Meerlengte kabel (20 meter)	€ 400	Meter BPM is verplicht bij toepassing SDE
6 Plaatsing en Montage (8 uur)	€ 1.200	
7 Test en inbedrijfstelling	€ 350	
8 Onvoorzien	€ 441	Betreft 5% van projectkosten
Totaal	€ 9.257	

ICU EVE



6.2 Uitgangspunten businesscase laadpalen.

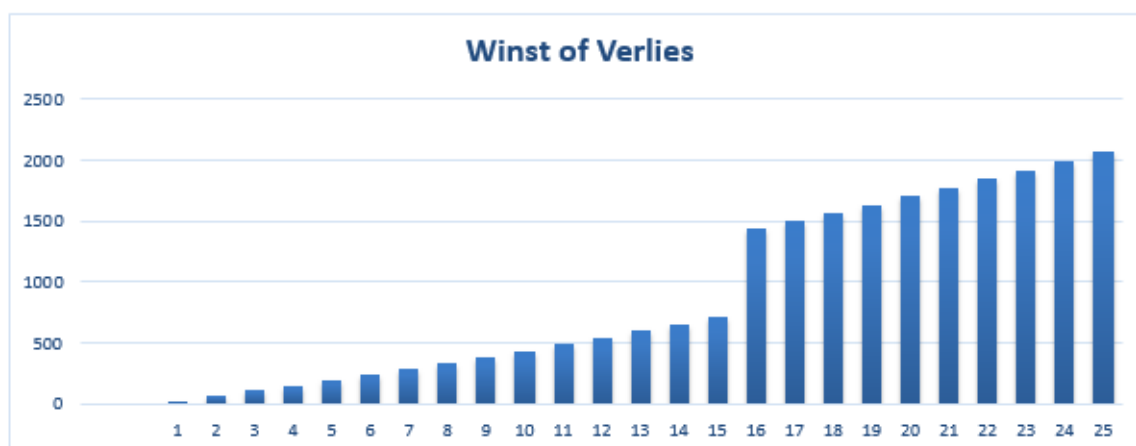
Uitgangspunten Businesscase Laadpalen	
Aantal Laadpalen	2
Vermogen per laadpaal (KW)	22
Gem Belasting per laadpaal	30 %
Gebruiksduur/dag (alleen op werkdagen)	3,5 uur
Gebruiksduur/jaar	875 uur
Onderhoud en Exploitatie/jaar	€ 750, -
Verbruik per laadpaal (KWh)	5.775
Opbrengstprijis per KWh	€ 0,190
Indexering van de energieprijis	0,5%
Rente	1%
Disconto Factor	1,21 %



Rapportage PV Project Gemeentehuis Voerendaal

6.3 Businesscase laadpalen.

Jaar	Lening	Kosten		Opbrengst		Winst of Verlies	NCW
		Jaarlijkse Aflossing	Algemeen Onderhoud	Verbruik (KWh)	Opbrengst KWh		
			750,00	5.775	€ 0,19000		
1	€ 9.257	€ 668	€ 1.500	11.550	€ 2.195	€ 27	€ 27
2	€ 8.682	€ 668	€ 1.515	11.781	€ 2.250	€ 67	€ 66
3	€ 8.101	€ 668	€ 1.530	12.017	€ 2.306	€ 108	€ 106
4	€ 7.514	€ 668	€ 1.545	12.257	€ 2.364	€ 151	€ 145
5	€ 6.922	€ 668	€ 1.561	12.502	€ 2.423	€ 195	€ 186
6	€ 6.323	€ 668	€ 1.577	12.752	€ 2.484	€ 240	€ 226
7	€ 5.719	€ 668	€ 1.592	13.007	€ 2.546	€ 287	€ 267
8	€ 5.109	€ 668	€ 1.608	13.267	€ 2.610	€ 335	€ 308
9	€ 4.492	€ 668	€ 1.624	13.533	€ 2.676	€ 384	€ 349
10	€ 3.869	€ 668	€ 1.641	13.803	€ 2.743	€ 435	€ 390
11	€ 3.240	€ 668	€ 1.657	14.079	€ 2.812	€ 487	€ 432
12	€ 2.605	€ 668	€ 1.674	14.361	€ 2.882	€ 541	€ 474
13	€ 1.964	€ 668	€ 1.690	14.648	€ 2.955	€ 597	€ 517
14	€ 1.316	€ 668	€ 1.707	14.941	€ 3.029	€ 654	€ 560
15	€ 661	€ 668	€ 1.724	15.240	€ 3.105	€ 713	€ 603
16	€ -0	€ -	€ 1.741	15.545	€ 3.183	€ 1.441	€ 1.204
17	€ -0	€ -	€ 1.759	15.856	€ 3.263	€ 1.504	€ 1.241
18	€ 0	€ -	€ 1.776	16.173	€ 3.345	€ 1.568	€ 1.278
19	€ 0	€ -	€ 1.794	16.496	€ 3.429	€ 1.634	€ 1.316
20	€ 0	€ -	€ 1.812	16.826	€ 3.515	€ 1.703	€ 1.355
21	€ 0	€ -	€ 1.830	17.163	€ 3.603	€ 1.773	€ 1.394
22	€ 0	€ -	€ 1.849	17.506	€ 3.693	€ 1.845	€ 1.433
23	€ 0	€ -	€ 1.867	17.856	€ 3.786	€ 1.919	€ 1.473
24	€ 0	€ -	€ 1.886	18.213	€ 3.881	€ 1.995	€ 1.513
25	€ -	€ -	€ 1.905	18.577	€ 3.979	€ 2.074	€ 1.554
Totaal		€ 10.015	€ 42.365	369.950	€ 75.056	€ 22.677	€ 18.414



Rapportage

PV Project Gemeentehuis Voerendaal

7. Samenvatting.

Allereerst dient opgemerkt te worden dat uit de berekeningen blijkt dat de PV-installatie uiteindelijk terugverdiend wordt. Hierdoor wordt de voor dit complex benodigde elektrische energie duurzaam geproduceerd voor nagenoeg dezelfde kosten als conventioneel opgewekte elektriciteit. Vervolgens blijkt uit de businesscase dat de rentabiliteit van de PV-installatie bescheiden is. Niettemin wordt de gehele investering terugverdiend en na de afschrijfperiode blijft er een positief saldo over.

Voor de laadpalen ligt dit niet anders, hier wordt uitgegaan van een opbrengst van 19 cent per KWh. Met name hierdoor is de rentabiliteit redelijk.

Worden beide installaties als één investering gezien dat ontstaat “all-over” positief beeld, het geen onderstaand geschetst is.

	PV installatie		Laadpalen		
Jaar	Opbrengst		Opbrengst	Winst of Verlies	NCW
1	€	759	27	€ 786	€ 786
2	€	704	67	€ 771	€ 761
3	€	648	108	€ 757	€ 739
4	€	594	151	€ 744	€ 718
5	€	539	195	€ 734	€ 700
6	€	485	240	€ 725	€ 683
7	€	432	287	€ 718	€ 668
8	€	378	335	€ 713	€ 655
9	€	326	384	€ 710	€ 645
10	€	273	435	€ 708	€ 635
11	€	221	487	€ 708	€ 628
12	€	169	541	€ 711	€ 623
13	€	118	597	€ 715	€ 619
14	€	67	654	€ 721	€ 617
15	€	17	713	€ 730	€ 617
16	€	-4.087	1.441	€ -2.645	€ -2.208
17	€	1.893	1.504	€ 3.397	€ 2.803
18	€	1.873	1.568	€ 3.442	€ 2.805
19	€	1.854	1.634	€ 3.488	€ 2.809
20	€	1.834	1.703	€ 3.536	€ 2.814
21	€	1.814	1.773	€ 3.587	€ 2.820
22	€	1.795	1.845	€ 3.639	€ 2.827
23	€	1.775	1.919	€ 3.694	€ 2.835
24	€	1.756	1.995	€ 3.751	€ 2.845
25	€	1.737	2.074	€ 3.811	€ 2.855
Totaal	€	17.975	22.677	€ 40.652	€ 33.298