



CONCEPTADVIES SDE+ 2019

Zonne-energie

Notitie

Luuk Beurskens (ECN part of TNO)

Jasper Lemmens (DNV GL)

15 mei 2018

PBL

Colofon

Conceptadvies SDE+ 2019 Zonne-energie

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2018

PBL-publicatienummer: 3267

Contact

sde@pbl.nl

Auteurs

Luuk Beurskens (ECN part of TNO), Jasper Lemmens (DNV GL)

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Luuk Beurskens en Jasper Lemmens (2018), Conceptadvies SDE+ Zonne-energie, Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

1 Inhoud

2	1	Beschrijving adviesvraag	5
3	1.1	Algemene introductie	5
4	1.2	Basisbedragen	5
5	1.3	Marktconsultatie	5
6	2	Werkwijze	6
7	2.1	Zon-PV	6
8	2.2	Zon-thermische systemen	6
9	2.3	Combinatie van zon-PV en zon-thermie: PVT	6
10	3	Kostenbevindingen	8
11	3.1	Kosteninformatie uit aanvragen SDE+ 2017	8
12	3.2	Algemene kostenparameters zon-PV	10
13	3.2.1	PV-modules	11
14	3.2.2	Omvormers	11
15	3.2.3	Installatiemateriaal en -arbeid	11
16	3.2.4	Vollasturen	11
17	3.2.5	Vaste O&M kosten	12
18	3.2.6	Eenmalige O&M-kosten	12
19	3.2.7	Restwaarde	12
20	3.3	SDE+ Najaarsronde van 2018	12
21	3.4	Verlenging van de analyseperiode voor PV	12
22	3.5	Fotovoltaïsche zonnepanelen, 15 kWp tot 100 kWp en aansluiting >3×80 A	14
23	3.6	Fotovoltaïsche zonnepanelen, 100 kWp tot 1 MWp en aansluiting >3×80 A	14
24	3.7	Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥1 MWp	14
25	3.7.1	Vaste O&M-kosten	14
26	3.7.2	Investeringskosten referentie-installatie	15
27	3.8	Zonthermie, 140 kW _{th} tot 1 MW _{th}	15
28	3.9	Zonthermie, ≥1 MW _{th}	16
29	3.10	Combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen en zonthermie	16
30	4	Beschrijving referentie-installaties	18
31	4.1	Fotovoltaïsche zonnepanelen, 15 kWp tot 100 kWp	18
32	4.2	Fotovoltaïsche zonnepanelen, 100 kWp tot 1 MWp	18
33	4.3	Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥1 MWp	19
34	4.4	Zonthermie, 140 kW _{th} tot 1 MW _{th}	20
35	4.5	Zonthermie, ≥1 MW _{th}	20
36	4.6	Combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen en zonthermie	21
37	5	Advies basisbedragen	22
38	5.1	Fotovoltaïsche zonnepanelen, 15 kWp tot 100 kWp	22
39	5.2	Fotovoltaïsche zonnepanelen, 100 kWp tot 1 MWp	22
40	5.3	Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥1 MWp	23

41	5.4	Zonthermie, 140 kW _{th} tot 1 MW _{th}	24
42	5.5	Zonthermie, ≥1 MW _{th}	24
43	5.6	Combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen en zonthermie	24
44	6	Vragen en overwegingen	25
45	7	Referenties	26
46			
47			
48			

1 Beschrijving adviesvraag

1.1 Algemene introductie

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) adviseert, met ondersteuning van ECN part of TNO en DNV GL, het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat over de SDE+.

Dit rapport beschrijft de bevindingen voor de SDE+ categorieën voor zonne-energie:

- Zon-PV
- Zon-thermische systemen
- Combinatie van zon-PV en zon-thermie

Achtereenvolgens komen de toegepaste werkwijze, de kostenbevindingen en de referentiesystemen aan de orde, gevolgd door de voorgestelde basisbedragen en ten slotte nog een overzicht van openstaande vragen.

1.2 Basisbedragen

Het zwaartepunt van de werkzaamheden ligt bij de advisering over de basisbedragen. Deze werkzaamheden worden jaarlijks uitgevoerd. Deze notitie bevat het conceptadvies voor zonne-energie SDE+ 2019 inclusief kostenbevindingen.

Op basis van schriftelijke reacties uit de markt en marktconsultatiegesprekken stelt PBL, ondersteund door ECN part of TNO en DNV GL, vervolgens het uiteindelijke eindadvies op voor het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. De Minister van EZK besluit uiteindelijk aan het eind van het jaar over de openstelling van de nieuwe SDE+-regeling, de open te stellen categorieën en de bijbehorende basisbedragen.

1.3 Marktconsultatie

Belanghebbenden worden uitgenodigd om in een open consultatieronde een reactie te geven op het conceptadvies en de onderliggende kostenbevindingen per thema. De marktconsultatie zal dit jaar plaatsvinden in mei en juni 2018.

Nadere informatie is te vinden via de website: www.pbl.nl/sde

78
79

80

2 Werkwijze

81

82

83 In dit conceptadvies worden de ontwikkelingen rondom elektriciteitsopwekking uit fotovoltaï-
84 sche panelen (PV) en warmteopwekking uit zonne-energie (ZT) beschreven. Dit document
85 bouwt voort op het eindadvies SDE+ 2018 (ECN-E--17-048, gepubliceerd in november 2017)
86 en gaat daarbij uit van het jaar 2020 als zichtjaar. Hieronder puntsgewijs een toelichting op
87 de werkwijze die voor de samenstelling van dit conceptadvies gevolgd is.

88 2.1 Zon-PV

- 89 • De categorie voor systemen groter dan 1 MWp is ongewijzigd. De kostenparameters
90 voor deze categorie worden bepaald door de kosten van de systeemcomponenten
91 voor realisatie in het jaar 2020 te schatten. Ter vergelijking wordt informatie uit de
92 SDE+-aanvragen die ingediend zijn in het jaar 2017 (voor realisatie in 2018) gepre-
93 senteerd.
- 94 • De categorie PV-systemen tot en met 1 MWp wordt opgesplitst in een categorie
95 vanaf 15 kWp tot 100 kWp en een categorie vanaf 100 kWp tot 1 MWp, om zo beter
96 aan te sluiten bij de kosten van kleinere systemen. Voor de twee resulterende
97 nieuwe categorieën worden elk apart kostenbevindingen gerapporteerd, inclusief ba-
98 sisbedragen.
- 99 • Omdat de kostendaling voor zon-PV slechts periodiek (een keer per jaar) wordt
100 waargenomen kan gesteld worden dat de jaarlijkse aanpassing van de basisbedragen
101 niet in de pas loopt met de feitelijke kostenontwikkeling. Om die reden wordt in dit
102 conceptadvies ook een voorstel gepresenteerd voor aangepaste basisbedragen, be-
103 doeld voor de SDE+ Najaarsronde van 2018.
- 104 • De technische levensduur van PV-systemen kan oplopen tot het dubbele van de nu
105 gehanteerde beleidsperiode (15 jaar). Ook in de periode van jaar 16 t/m jaar 30
106 kunnen zo inkomsten uit de verkoop van elektriciteit gegenereerd worden. In dit
107 conceptadvies laten wij zien wat het effect is van het verlengen van de analyseperi-
108 ode voor PV.

109 2.2 Zon-thermische systemen

- 110 • De categorie-indeling voor de zon-thermische systemen is ongewijzigd: tot en met 1
111 MWth en groter dan 1 MWth. Er is geen aanleiding om een categorie verder op te
112 splitsen. Als toelichting wordt informatie uit de SDE+-aanvragen zoals waargenomen
113 in het jaar 2017 (voor realisatie in 2018) getoond.

114 2.3 Combinatie van zon-PV en zon-thermie: PVT

115 In dit conceptadvies wordt voor het eerst ingegaan op de ontwikkelingen rondom gecombi-
116 neerde systemen voor elektriciteits- en warmteopwekking uit zonne-energie.

117

118 Onderstaande tabel geeft een overzicht van de categorisering in dit conceptadvies.

119

Techniek	Categorie
PV	15 kWp tot 100 kWp
	Vanaf 100 kWp tot 1 MWp
	Groter dan of gelijk aan 1 MWp
ZT	Vanaf 140 kWp tot 1 MWp
	Groter dan of gelijk aan 1 MWp
PVT	Onderverdeling nog onbekend

120
121
122
123

3 Kostenbevindingen

124

125

126 3.1 Kosteninformatie uit aanvragen SDE+ 2017

127

128 Nu in SDE+ 2018 de correctiebedragen voor zon-PV nauwkeuriger in kaart gebracht zijn (en
129 hoger uitvallen) zijn er signalen dat de onderverdeling in twee categorieën (opsplitsing klei-
130 ner en groter dan 1 MWp) te grof is. De opmerkingen over de basisbedragen richten zich al-
131 leen op de categorie zon-PV vanaf 15 kWp tot 1 MWp. Vooral voor kleinere systemen wordt
132 gezegd dat de SDE+-kostenparameters niet representatief zijn.

133

134 Op basis van een beschouwing van de SDE+-aanvragen uit 2017 wordt inderdaad een pa-
135 troon duidelijk: hoe kleiner de systemen, hoe hoger de (gemiddelde) specifieke investerings-
136 kosten. Bij systemen onder 100 kWp is het gemiddelde specifieke investeringsbedrag hoger
137 dan het bedrag dat in het advies voor 2018 gebruikt is. Maar de spreiding van de waargeno-
138 men kosten is ook bij systemen in deze categorie aanzienlijk: er zijn onder 100 kWp ook sys-
139 temen met investeringsbedragen die lager zijn dan de bedragen die voor het advies voor
140 2018 zijn gehanteerd voor de categorie tot 1 MWp.

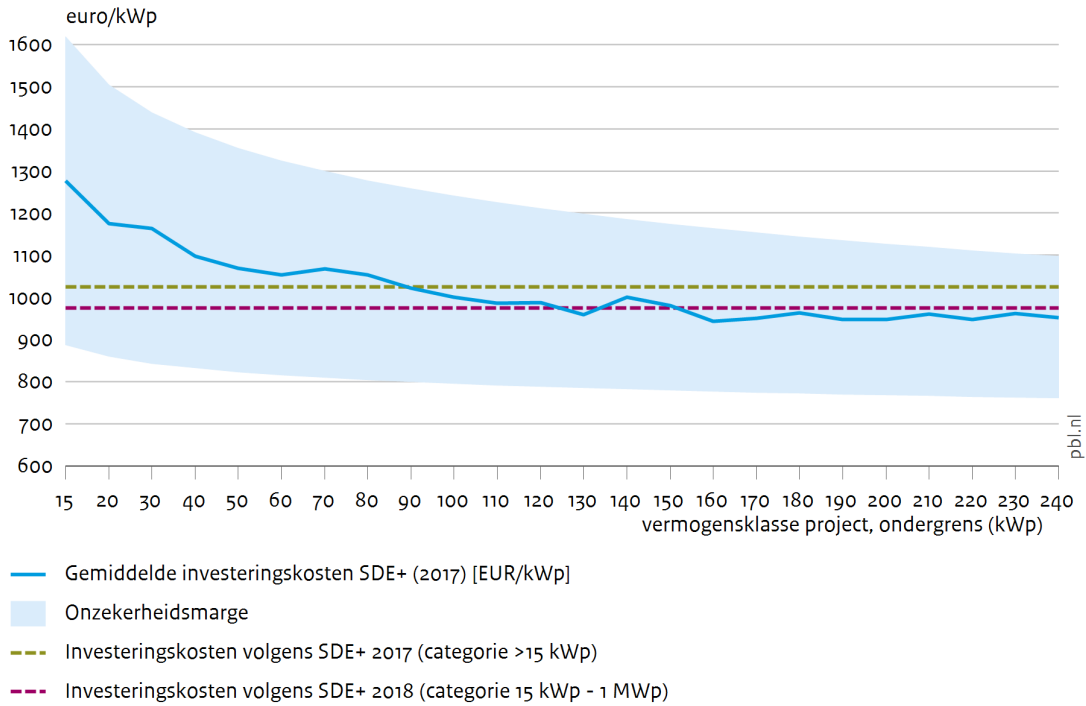
141

142 Figuur 1 laat voor de categorie PV-systemen van 15 kWp tot en met 1 MWp zien welke in-
143 vesteringskosten genoemd zijn in de SDE+-aanvragen uit het voor- en najaar van 2017.
144 Merk hierbij op dat dit in veel gevallen een indicatieve waarde is; de werkelijk gerealiseerde
145 investeringskosten blijken vaak af te wijken van de bedragen die vooraf in de SDE+-
146 aanvraag genoemd worden.

147
148
149

Figuur 1 Berekende specifieke investeringskosten uit de voor- en najaarsrondes van SDE+ gedurende 2017 in de categorie vanaf 15 kWp tot 1 MWp.

**Bruto investeringskosten PV projecten per vermogensklasse tot 250 kWp
(totaal n=5279, gemiddeld per klasse n=220)**



150
151

Bron: PBL/ECN-TNO/DNV GL

152
153

Enkele observaties op basis van de aanvragen voor PV uit 2017:

154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171

De gemiddelde specifieke investeringskosten voor PV-systemen kleiner dan 100 kWp zijn hoger dan in SDE+ 2017 en SDE+ 2018 aangenomen is. Boven 150 kWp lijken PV-systemen lagere investeringskosten te hebben dan SDE+ 2018 veronderstelt. Van de PV-aanvragen uit 2017 heeft ongeveer een kwart van alle aanvragen betrekking op PV-systemen beneden 100 kWp. Omdat dit om relatief kleine geïnstalleerde vermogens gaat (tezamen 0,1 GWp, 6% van het totaal aangevraagde vermogen tot en met 1 MWp) is het subsidiebeslag relatief klein. Van de PV-aanvragen uit 2017 heeft ongeveer de helft van alle aanvragen betrekking op PV-systemen beneden 200 kWp, nog steeds met een relatief klein subsidiebeslag (tezamen 0,4 GWp, 21% van het totaal aangevraagde vermogen tot en met 1 MWp). Door de basisbedragen voor kleinere systemen te verhogen zijn relatief veel projecten beter af, tegen een beperkte hoeveelheid extra subsidiebeslag. Het ligt voor de hand om in de beschouwde categorie de basisbedragen voor systemen met een vermogen boven de opsplitsing te verlagen.

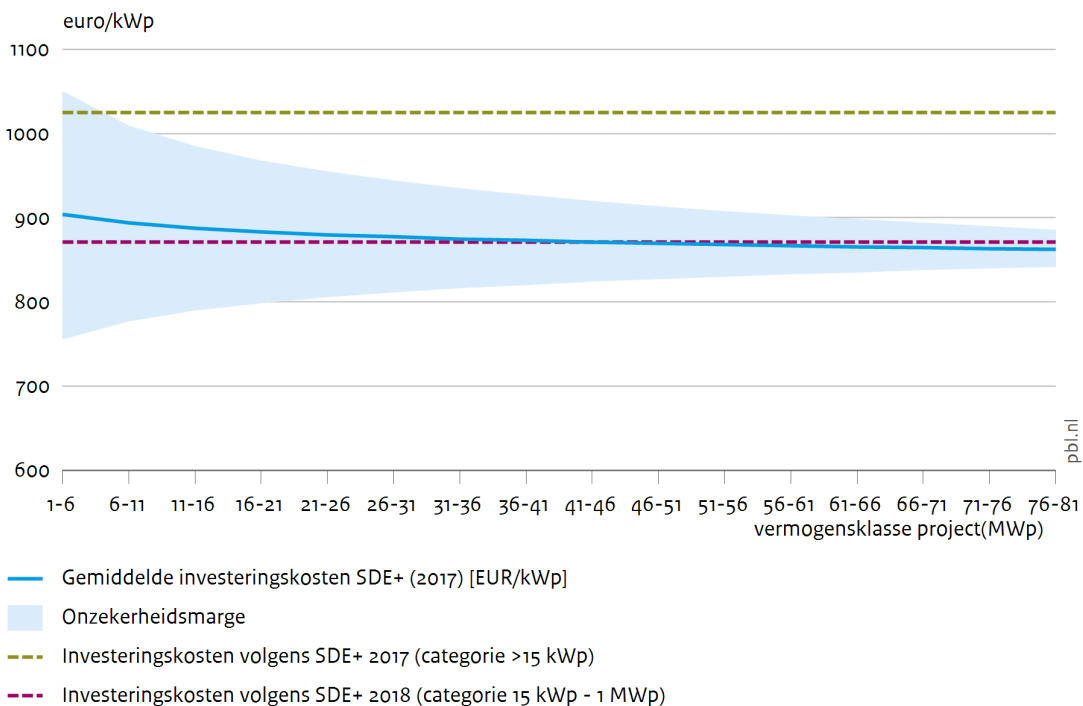
Merk op dat het opknippen van de categorie kan leiden tot ongewenste effecten. Het opdelen van projecten om zodoende in een categorie met een hoger basisbedrag te komen is één daarvan.

172 Algemeen gesteld geeft een opsplitsing in verschillende vermogenscategorieën een betere
 173 aansluiting bij de werkelijkheid. Maar: elke opsplitsing geeft ook weer aanleiding tot proble-
 174 men rond de categoriegrenzen, daarom ligt opsplitsen in een groot aantal vermogenscatego-
 175 rieën niet voor de hand. Inzoomend op de systemen onder 250 kWp: bij de keuze voor één
 176 bedrag voor de gehele vermogensrange zullen de grotere systemen beter af zijn dan de klei-
 177 nere. Omdat er relatief veel kleine aanvragen zijn, is het advies om de knip aan de lage kant
 178 van het spectrum naar te leggen, bijvoorbeeld bij 100 kWp.

179
 180 Figuur 2 geeft het bereik weer van berekende specifieke investeringskosten voor de sys-
 181 temen boven 1 MWp. Duidelijk is te zien dat het bedrag uit SDE+ 2017 (de groene lijn) aan
 182 de hoge kant is. Het bedrag uit SDE+2018 (voor systemen te plaatsen in 2019, de oranje
 183 lijn) ligt wel goed in de range, maar de verwachting is dat richting 2020 een verdere kosten-
 184 daling op zal treden. De voor SDE+ 2019 aangenomen specifieke investeringskosten zullen
 185 lager zijn dan de voor SDE+ 2018 gebruikte waarden.

186
 187 *Figuur 2 Berekende specifieke investeringskosten uit de voor- en najaarsronde van SDE+ ge-
 188 durende 2017 in de categorie vanaf 1 MWp.*

Bruto investeringskosten PV projecten per vermogensklasse boven 1000 kWp (totaal n=633)



189 Bron: PBL/ECN-TNO/DNV GL
 190

191 3.2 Algemene kostenparameters zon-PV

192 Enkele kostenparameters waarmee het maximale basisbedrag wordt berekend zijn onafhan-
 193 kelijk van de systeemgrootte bepaald. Denk hierbij aan kostprijzen voor modules, omvor-
 194 mers en installatiemateriaal. In de berekeningen wordt uitgegaan van het verwachte
 195 prijsniveau bij opdrachtverlening in 2020. Er zijn verschillende krachten zoals mondiale en

196 regionale marktontwikkelingen en strengere eisen die prijsverhogend werken. De algemene
197 trend is echter dat de specifieke investeringskosten van PV-systemen door technologische
198 ontwikkeling en schaafeffecten blijven dalen. De hierna volgende prijzen van modules en om-
199 vormers zijn beoogde groothandelsverkooprijzen, exclusief btw en de marge van de instal-
200 lateur.

201 3.2.1 PV-modules

202 De kosten van PV-modules in april 2018 zijn geraamd op 360 €/kWp. Dit is de prijs van kris-
203 tallijnen *Mainstream*-PV-modules volgens www.pvxchange.com¹ in april 2018. Trendlijnen
204 worden gepubliceerd door pv-magazine.com². Om de kosten voor 2020 te ramen zijn de kos-
205 ten gereduceerd met behulp van een ervaringscurve met een leerratio van 20,9%³ en markt-
206 voorspellingen over het opgestelde vermogen van GTM Research⁴ en Bloomberg New Energy
207 Finance⁵. Na correctie worden de kosten voor PV-modules in 2020 geschat op 317 €/kWp.

208 3.2.2 Omvormers

209 Onderzoeksgegevens over de kosten van omvormers laten lagere waardes zien dan afgelo-
210 open jaren is aangenomen in de SDE+-regeling. GTM Research rapporteert kosten tussen 6
211 en 8 dollarcent per Watt wisselstroom (Wac) voor Europa in 2018⁶. Met een omrekening naar
212 euro en rekening houdend dat de omvormers gedimensioneerd worden op ongeveer 80%
213 van het piekvermogen, worden de kosten voor omvormers in 2018 geraamd op 52 €/kWp.
214 De kosten in 2020 worden op basis van de ervaringscurve geschat op 39 €/kWp.
215

216 3.2.3 Installatiemateriaal en -arbeid

217 De prijs van overige componenten, zoals montagemateriaal en bekabeling wordt veronder-
218 steld te dalen door toename van de efficiëntie van zonnepanelen. Dit betekent een prijsda-
219 ling van ruim 2% voor installatiemateriaal. Door een toenemende krapte op de arbeidsmarkt
220 wordt verondersteld dat installatiearbeidskosten gelijk blijven.

221 3.2.4 Vollasturen

222 In dit advies wordt verondersteld dat een locatie wordt gekozen waarop panelen in optimale
223 stand kunnen worden opgesteld, zonder negatieve productie-effecten van bijvoorbeeld scha-
224 duwwerking. Er wordt uitgegaan van een systeem met een jaarlijkse productie van 990
225 kWh/kWp bij start van het project als gangbaar gemiddelde voor de huidige nieuwe sys-
226 temen. Tevens wordt gerekend met een gemiddelde jaarlijkse vermogens- en productieaf-
227 name van 0,75%⁷. Deze vermogensafname is verwerkt in het aantal vollasturen per jaar.
228 Het jaarlijks aantal vollasturen wordt derhalve gemaximeerd op 950 kWh/kWp.
229

230 Er worden in Nederland PV-projecten ontwikkeld die gebruik maken van een zonvolgsys-
231 teem. De PV-modules draaien dan met de zon mee: dan wel om een horizontale as, of om
232 een verticale as of om beide assen. Door het gebruik van een zonvolgsysteem kan de op-
233 brengst tot 25% hoger zijn dan die van standaardssystemen op land of (platte) daken met
234 een vaste oriëntatie. Dit resulteert in een hoger aantal vollasturen. De specifieke kosten per
235 kWh van een project met een zonvolgsysteem (lees: basisbedrag) liggen nabij de specifieke
236 kosten van een project zonder volgsysteem, mits alle uren subsidiabel zijn. Voor projecten
237 met een zonvolgsysteem worden daarom 1190 vollasturen geadviseerd.

¹ http://www.pvxchange.com/priceindex/Default.aspx?template_id=1&langTag=de-DE

² <https://www.pv-magazine.com/features/investors/module-price-index/>

³ Fraunhofer ISE (2015): Current and Future Cost of Photovoltaics. Long-term Scenarios for Market Development, System Prices and LCOE of Utility-Scale PV Systems. Study on behalf of Agora Energiewende.

⁴ <https://www.greentechmedia.com/articles/read/solar-trends-2018-gtm-research#qs.XfbpwSU>

⁵ BNEF (2017) Q4 2017 Global PV Market Outlook, via pv-magazine.com

⁶ GTM Research (2017). The Global PV Inverter and MLPE Landscape, H2 2017

⁷ Er zijn aanwijzingen dat de jaarlijkse vermogensafname lager is dan de genoemde 0,75%. Het aantal vollasturen zou daarmee hoger worden, en het basisbedrag lager. In het conceptadvies is dit nu niet doorgevoerd.

238 3.2.5 Vaste O&M kosten

239 Wij zien in de markt dat internationaal de kosten van O&M de afgelopen jaren dalen. Jaarlijks
240 1% van de investeringskosten is een reëel bedrag voor vaste O&M-kosten. Dit bedrag zou
241 toereikend moeten zijn voor alle onderhoud, schoonmaak, verzekering van de installatie,
242 verlenging van de garantieduur van de omvormer tot en met 10 jaar, beheer en overige ope-
243 rationele kosten van de installatie. De kosten voor het vervangen van de omvormers gedu-
244 rende de projectlevensduur is hierin niet opgenomen.

245 3.2.6 Eenmalige O&M-kosten

246 Bij de huidige stand der techniek is de technische levensduur van de omvormer(s) van een
247 PV-systeem korter dan die van de modules en de overige componenten. In de berekening
248 voor het basisbedrag wordt dit meegenomen door in jaar 12 een kostenpost voor de omvor-
249 mer(s) op te nemen die de kosten voor omvormers van jaar 12 tot en met jaar 15 dekt (vier
250 bedrijfsjaren). Om de prijs van omvormers in jaar 12 te schatten wordt uitgegaan van een
251 initiële jaarlijkse prijsdaling van 5% en een prijsstijging wegens inflatie van 1,5%. Vanaf
252 2022 wordt geen prijsdaling aangenomen voor omvormers die voorzien worden in SDE+-
253 projecten⁸. Dit is een conservatieve aanname. Het daadwerkelijke percentage hangt af van
254 toekomstige wereldwijde marktontwikkelingen en inflatie. De kostenpost voor omvormers in
255 jaar 12 worden geschat op 13 €/kWp. Alleen de lasten in het 12^e tot en met het 15^e bedrijfs-
256 jaar van het PV-systeem worden meegewogen in het basisbedrag. Deze aanpassing van de
257 O&M-kostenstructuur heeft een verlagend effect op het basisbedrag ten opzichte van vorig
258 jaar.

259 3.2.7 Restwaarde

260 De restwaarde na 15 jaar is een aandachtspunt dat door ons is meegewogen. Niet alleen is
261 de toekomstige elektriciteitsprijs van belang, maar ook de schrootwaarde. Daarnaast zal er
262 rekening gehouden moeten worden met de verminderde capaciteit van de modules. Meer
263 hierover in paragraaf 3.4.

264 3.3 SDE+ Najaarsronde van 2018

265 Zoals uit voorgaande tekst blijkt is de gerapporteerde kostendaling voor zon-PV nogal fors.
266 Met een aanpassingsritme van éénmaal per jaar lijken stappen vrij groot te worden. Het ligt
267 dan voor de hand om de basisbedragen ook tussentijds aan te passen, zodat de SDE-
268 kentallen goed blijven aansluiten bij de werkelijkheid, ook in de SDE+ Najaarsronde van
269 2018. Wij stellen voor om de tussentijdse aanpassing uit te voeren door de specifieke inves-
270 teringskosten aan te passen. Hiervoor wordt eenvoudigweg het investeringsbedrag gemid-
271 deld tussen twee jaargangen: SDE+ 2018 en SDE+ 2019. Dit wordt in hoofdstukken 4 en 5
272 kwantitatief ingevuld.

273 3.4 Verlenging van de analyseperiode voor PV

274 De SDE+-vergoedingen kennen een looptijd van 15 jaar. Na afloop van de beleidsperiode is
275 de economische levensduur in veel gevallen echter nog niet bereikt: een PV-systeem kan
276 doorgaans nog vele jaren elektriciteit opwekken. In dit conceptadvies laten wij zien wat het
277 effect is van het verlengen van de analyseperiode voor PV, met medeneming van de extra
278 inkomsten uit de verkoop van elektriciteit en uitgavenposten zoals (extra) omvormervervan-

⁸ GTM (2017) *The Global PV Inverter and MLPE Landscape H1 2017*.

gingen en kosten die gemaakt moeten worden om de installatie aan het einde van de levensduur op te ruimen (ontmantelingskosten). Hieronder worden de aannames voor de berekening opgesomd:

- Prijsniveau elektriciteit: voor de lange termijn is een elektriciteitsprijs van 0,048 €/kWh aangenomen. Om rekening te houden met de variabiliteit van het aanbod uit PV wordt deze vermenigvuldigd met een profiel- en onbalansfactor (PIF) van 0,83. Daarmee wordt de netto prijs 0,040 €/kWh.
- Vervanging van de omvormer: bij de vijftienjarige analyse is een omvormervervanging verondersteld in jaar 12. Bij verlenging van de analyseperiode zal in jaar 24 de omvormer opnieuw vervangen moeten worden. Dit is in de analyse op dezelfde manier meegenomen.
- De kosten voor ontmanteling van de PV-installatie zijn gesteld op 5% van het initiële investeringsbedrag. De kosten vallen in het jaar na de laatste elektriciteitsproductie.

292

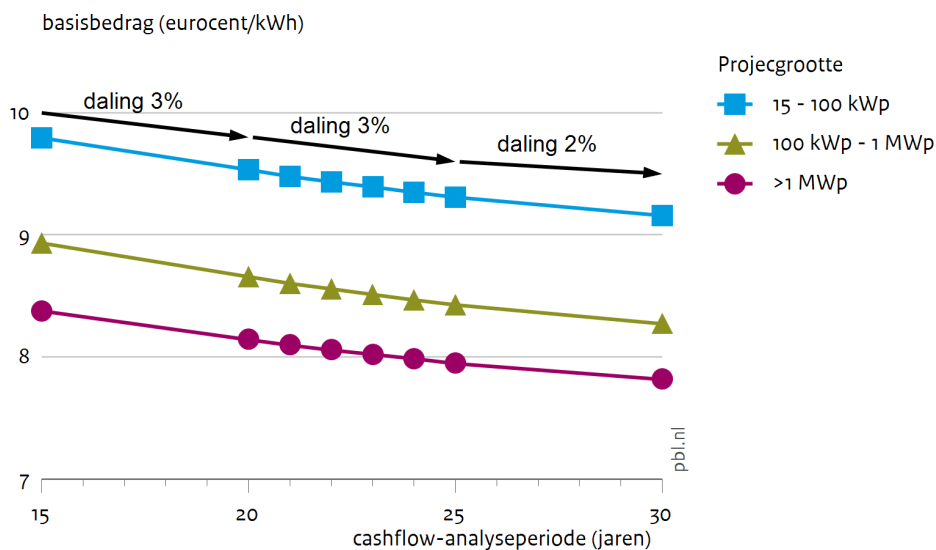
De uitkomsten van de analyse zijn afgebeeld in onderstaande figuur. Merk op dat de beleidsperiode, ofwel subsidieduur, nog steeds 15 jaar bedraagt.

294

Figuur 3 Illustratie van het effect van een langere analyseperiode van de cashflow voor PV-systemen op de basisbedragen, gedefinieerd voor een beleidsperiode van 15 jaar.

297

Basisbedrag per cashflow-analyseperiode en projectgrootte van PV projecten



298

Bron: PBL/ECN-TNO/DNV GL

299

300

Bevindingen op basis van bovenstaande figuur:

- Het verlengen van de analyseperiode voor de cashflowberekening doet de basisbedragen ten opzichte van de 15-jarige beleidsperiode afnemen met 3% (tot 20 jaar) tot 7% (tot 30 jaar).
- Hoe langer de beschouwde periode, des te kleiner de relatieve afname van de basisbedragen.
- De verschillende vermogenscategorieën kennen alle drie een qua grootteorde vergelijkbare afname van het basisbedrag.

309

In het voorliggende conceptadvies wordt de analyseperiode verlengd naar 20 jaar. De ontmantelingskosten vallen dan in jaar 21. Verder worden de bovengenoemde aannames gehanteerd voor het bepalen van de basisbedragen.

312

313 3.5 Fotovoltaïsche zonnepanelen, 15 kWp tot 100 kWp en 314 aansluiting >3×80 A

315 Bij de gekozen referentie-installatie van 50 kWp wordt ervan uitgegaan dat het project kan
316 worden aangesloten op een bestaande netwerkaansluiting. In de investeringskosten is een
317 deel voorzien voor aanpassingen aan de elektriciteitsinfrastructuur in het gebouw.

318
319 De specifieke investeringskosten voor de referentie-installatie in 2020 zijn bepaald door een
320 schaalfactor van 10% meerkosten toe te passen op de investeringskosten zoals bepaald voor
321 de categorie van 100 kWp tot 1 MWp. De schaalfactor is afgeleid uit de verhouding tussen de
322 in de SDE+-aanvragen waargenomen investeringskosten in 2017 van de kleinste twee groe-
323 pen (1100 €/kWp) in Figuur 1 en de kosten van het 250kWp-referentiesysteem (950 €/kWp).
324 Daarbij is ook het aantal aanvragen meegenomen in de analyse. De specifieke investerings-
325 kosten voor deze categorie komen daarmee uit op 855 €/kWp in 2020.

326 3.6 Fotovoltaïsche zonnepanelen, 100 kWp tot 1 MWp en 327 aansluiting >3×80 A

328 Bij de gekozen referentie-installatie van 250 kWp wordt ervan uitgegaan dat het project kan
329 worden aangesloten op een bestaande netwerkaansluiting. In de investeringskosten is een
330 deel voorzien voor aanpassingen aan de elektriciteitsinfrastructuur in het gebouw.

331
332 Rekening houdend met inflatie en een marge op de systeemcomponenten komen de speci-
333 fieke investeringskosten voor de referentie-installatie in 2020 op basis van bovenstaande
334 aannames uit op 778 €/kWp.

335 3.7 Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥1 MWp

336 3.7.1 Vaste O&M-kosten

337 Onroerendezaakbelasting speelt bij grootschalige systemen een steeds grotere rol. Tabel 1
338 geeft een overzicht van OZB-tarieven voor de periode 2014-2017. Dit betreft de som van het
339 tarief voor de eigenaar en het tarief voor de gebruiker van niet-woningen. Op basis van de
340 resultaten voor de mediaan adviseren wij om een jaarlijkse post van 0,4% van de investe-
341 ringskosten op te nemen om OZB-kosten te dekken.

342

343 *Tabel 1 Overzicht van de onroerendezaakbelasting (OZB) zoals deze gelden in de Nederlandse ge-*
 344 *meentes. Weergegeven is de som van het tarief voor de eigenaar en het tarief voor de gebruiker*
 345 *van niet-woningen. Eenheid: procenten van de waarde.⁹*

	Eenheid	2014	2015	2016	2017
Laagste waarne- ming	[%]	0,11	0,12	0,13	0,13
Gemiddelde	[%]	0,36	0,39	0,41	0,42
Mediaan	[%]	0,34	0,37	0,38	0,40
Hoogste waarne- ming	[%]	0,77	0,81	0,86	0,91

346
 347 Het is waarschijnlijk dat grootschalige PV-projecten vaker te maken krijgen met kosten voor
 348 het leasen of huren van de locatie waar het PV-systeem gerealiseerd wordt. Op basis van
 349 een selectie van projecten en kijkend naar de pachtnormen uit het Pachtprizenbesluit, stel-
 350 den wij vorig jaar voor om voor de opstalrechtkosten uit te gaan van gestandaardiseerde
 351 pachtprizen. Bij bedragen variërend tussen 1000 en 4000 €/ha per jaar volgde voor de
 352 SDE+ regeling van 2018 voor de opstalrechtkosten van PV een jaarlijks bedrag van
 353 2500 €/MWp. Voor de SDE+-regeling van 2019 geeft EZK aan dat opstalrechtkosten niet
 354 meegenomen dienen te worden.

355
 356 Legeskosten zijn dermate variabel per project en locatie dat ze niet getypeerd worden bij de
 357 bepaling van het basisbedrag. Dergelijke kosten worden als voorbereidingskosten gezien die
 358 uit het rendement op eigen vermogen betaald moet worden.

359 3.7.2 Investeringskosten referentie-installatie

360 Voor grootschalige PV-systemen is een geschikte netwerkaansluiting vaak niet op de locatie
 361 aanwezig. In deze gevallen wordt ervan uitgegaan dat een geschikte aansluiting in de nabij-
 362 heid van het systeem wordt gebruikt of gerealiseerd. In de opbouw van de investeringskos-
 363 ten is een deel voorzien voor kosten van de netwerkaansluiting. Rekening houdend met
 364 inflatie en een marge op de systeemcomponenten komen de specifieke investeringskosten
 365 voor de referentie-installatie van 5 MWp in 2020 uit op 683 €/kWp.

366 3.8 Zonthermie, 140 kW_{th} tot 1 MW_{th}

367 Van de in 2017 ingediende projecten ligt 80% van alle aanvragen in de categorie 140 kW_{th}
 368 tot 1 MW_{th}, het merendeel zelfs tegen de ondergrens aan. Net als bij zon-PV kunnen uit de
 369 aanvragen voor SDE+ 2017 voor elk project de specifieke investeringskosten berekend wor-
 370 den. Evenals bij zon-PV zullen de werkelijk gerealiseerde investeringskosten om meerdere
 371 redenen in de meeste gevallen afwijken van de bedragen die in de SDE+-aanvraag genoemd
 372 worden. Omdat het in totaal gaat om ongeveer 30 aanvragen, is voor zonthermie niet vol-
 373 doende informatie beschikbaar voor het maken van grafieken die vergelijkbaar zijn met die
 374 van PV. Het beeld dat in de getallen naar voren komt duidt op afnemende investeringskosten
 375 bij toenemende vermogens, waarbij de waargenomen kosten variëren tussen 300 en 1500
 376 euro per kW_{th}.

⁹ Centrum voor Onderzoek van de Economie van de Lagere Overheden (COELO), Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Economie en Bedrijfskunde. <https://www.coelo.nl/index.php/wat-betaal-ik-waar/databestanden> (okt 2017)

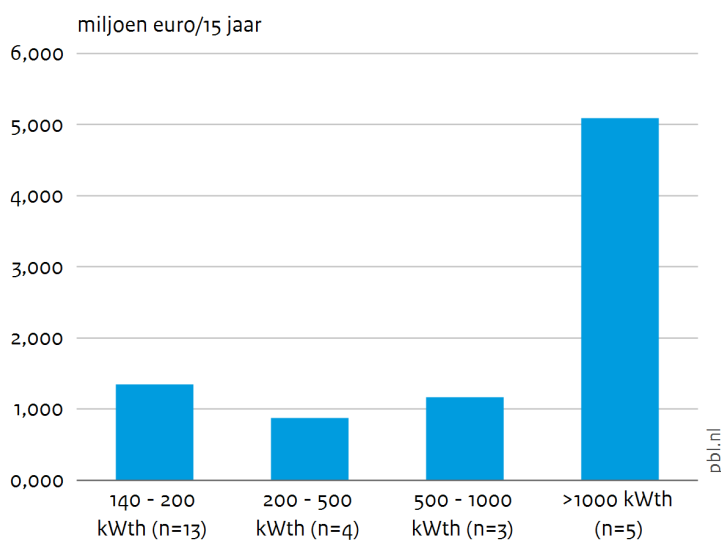
377 3.9 Zonthermie, $\geq 1 \text{ MW}_{\text{th}}$

378 Voor de vermogens boven 1 MW_{th} lijken de systeemprijzen tussen 400 en $500 \text{ €/kW}_{\text{th}}$ te lig-
379 gen, net iets beneden de parameters voor de referentie-installatie. Het maximale budgetbe-
380 slag over de 15 jaar projectduur komt voor 40% door installaties onder 1 MW_{th} , en voor 60%
381 door installaties groter dan 1 MW_{th} . Figuur 4 geeft een indicatie van het cumulatieve budget-
382 beslag voor verschillende grootteklassen over de 15 jaar subsidieduur.

383

384 *Figuur 4 Indicatie van het cumulatieve budgetbeslag over de 15 jaar subsidieduur. De vijf*
385 *systemen boven 1 MW_{th} claimen een hoger bedrag dan de systemen onder 1 MW_{th} tezamen.*

Maximaal uit te keren SDE+ bedragen

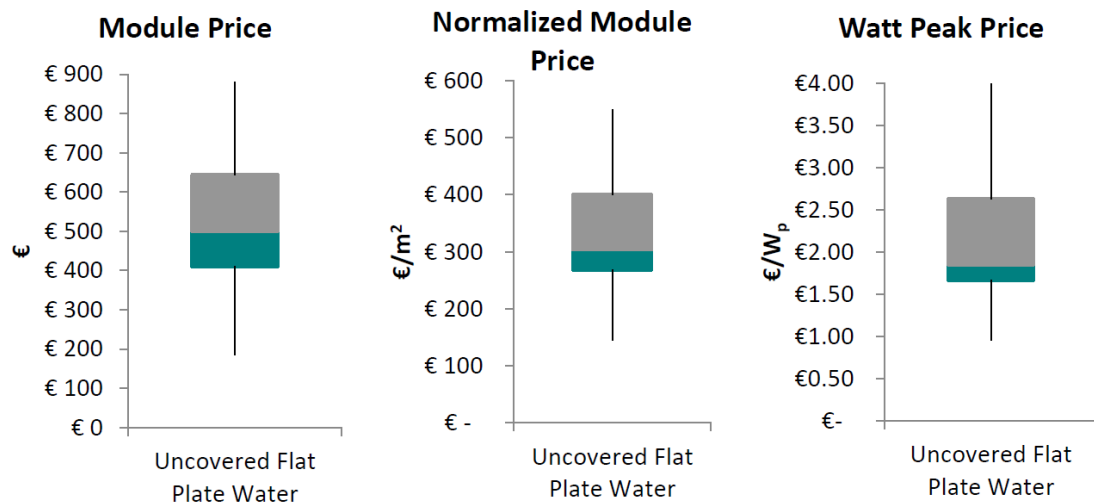


386 Bron: RVO

387 3.10 Combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen en zon- 388 thermie

389 De productontwikkeling van gecombineerde PV-modules en zon-thermische modules (PVT-
390 modules) krijgt in de Nederlandse markt meer en meer aandacht. In een recente (december
391 2017) marktstudie van SEAC¹⁰ worden 54 verschillende, commercieel verkrijgbare, PVT-
392 moduletypes genoemd. Van deze types zijn er 11 afkomstig uit Nederland. De marktstudie
393 trekt de conclusie dat PVT nog een technologische niche is. De meest belovende systeemcon-
394 figuratie wordt gezien in de combinatie van PVT-modules met warmtepompen. De hoge in-
395 vesteringskosten en de lage economische rentabiliteit zijn belangrijke barrières, maar voor
396 de voorlopers die deze systemen nu realiseren zijn dit minder belangrijke beslissingsaspec-
397 ten. De marktstudie van SEAC presenteert ook de resultaten van kostprijzen van 22 PVT-
398 modules. Het betreft onbedekte vlakkeplaatcollectoren met een vloeistof als warmtetrans-
399 portmedium. De gemiddelde prijs van PVT-modules is 323 €/m^2 met een standaarddeviatie
400 van 98 Euro. Zie ook Figuur 5.

¹⁰ De Keizer, C., Bottse, J. & De Jong, M. (2017). *PVT Benchmark*. PVT inSHaPe Project.



401
402
403

Figuur 5 PVT-moduleprijs, genormaliseerde PVT-moduleprijs en Wattpiekprijs (De Keizer et al., 2017)

404
405
406
407
408
409
410
411

Figuur 5 laat zien dat de specifieke prijs voor PVT-systemen ligt tussen 1,6 en 2,6 €/Wp. Opgemerkt wordt dat de gemiddelde prijzen alleen de PVT-modules betreffen (dus zonder bijkomende kosten). Ter vergelijking: PV-modules worden in april 2018 geraamd op ongeveer 0,36 €/Wp en de systeemkosten van zonthermie liggen tussen 0,30 €/Wth (grote systemen) en 1,50 €/Wth (kleine systemen). Kosten voor overig installatiemateriaal en -arbeid komen hier bij PVT-modules nog bij. Het is de vraag in hoeverre kostenefficiëntie te behalen is voor het aansluiten van zowel het elektrische als thermische gedeelte.

412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423

Vorig jaar is er in de SDE+-regeling voor enkele PVT-systemen subsidie aangevraagd voor zowel de elektriciteitsproductie als de warmteproductie. Dit roept de vraag op of er een aparte categorie voor PVT-modules ingericht dient te worden. Gezien het vroege, innovatieve stadium van de adoptiecurve waar de PVT-technologie in verkeert, lijkt het op dit moment te vroeg om een aparte categorie te maken voor PVT-modules. De markt is nog niet volwassen en stabiel genoeg om met voldoende zekerheid iets te kunnen zeggen over typische investeringskosten en opbrengsten. Indien toch geprobeerd zou worden om een basisbedrag te bepalen (zowel elektrisch als thermisch) dan zou dit een basisbedrag met een grote foutmarge tot gevolg hebben. Wij adviseren om in de regeling van 2019 PVT-systemen gebruik te laten maken van de aparte zon-PV- en zon-thermieregeling en om ervaring en operationele data op te doen waarmee een aparte categorie voor PVT-systemen onderbouwd kan worden.

4 Beschrijving referentie-installaties

424

425

426 PV-systemen hebben een modulair karakter en kunnen daardoor in zeer uiteenlopende sys-
427 teemgrootten worden opgesteld, van enkele kWp tot meerdere MWp. Het totale piekver-
428 mogen is afhankelijk van de capaciteit per paneel en het aantal zonnepanelen dat op het
429 beschikbare oppervlakte wordt opgesteld.

4.1 Fotovoltaïsche zonnepanelen, 15 kWp tot 100 kWp

431 De referentie-installatie voor PV-systemen van 15 kWp tot 100 kWp betreft een dakgebon-
432 den systeem van 50 kilowattpiek (kWp), ongeveer halverwege de vermogensrange en daar-
433 mee een goed compromis.

434

435 *Tabel 1: Technisch-economische parameters zon-PV ≥ 15 kWp tot 100 kWp voor de najaars-*
436 *ronde van 2018*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2018 Najaarsronde
Installatiegrootte	[MWp]	0,05
Vollasturen	[MWh/MWp/jaar]	950
Investeringskosten	[€/kWp]	915
Vaste O&M-kosten	[€/kWp/jaar]	9,15
Vaste O&M-kosten in jaar 12	[€/kWp]	13

437

438 *Tabel 2: Technisch-economische parameters zon-PV ≥ 15 kWp tot 100 kWp voor SDE+ 2019*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MWp]	0,05
Vollasturen	[MWh/MWp/jaar]	950
Investeringskosten	[€/kWp]	855
Vaste O&M-kosten	[€/kWp/jaar]	8,55
Vaste O&M-kosten in jaar 12	[€/kWp]	13

4.2 Fotovoltaïsche zonnepanelen, 100 kWp tot 1 MWp

440 De referentie-installatie voor fotovoltaïsche systemen (PV-systemen) van 100 kWp tot 1
441 MWp betreft een dakgebonden systeem van 250 kilowattpiek (kWp), gelijk aan de systeem-
442 grootte zoals deze in 2017 gebruikt is.

443

444 *Tabel 3: Technisch-economische parameters zon-PV ≥ 100 kWp tot 1 MWp voor de najaars-*
 445 *ronde van 2018*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2018 Najaarsronde
Installatiegrootte	[MWp]	0,25
Vollasturen	[MWh/MWp/jaar]	950
Investeringskosten	[€/kWp]	877
Vaste O&M-kosten	[€/kWp/jaar]	8,77
Vaste O&M-kosten in jaar 12	[€/kWp]	13

446

447 *Tabel 4: Technisch-economische parameters zon-PV ≥ 100 kWp tot 1 MWp voor SDE+ 2019*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MWp]	0,25
Vollasturen	[MWh/MWp/jaar]	950
Investeringskosten	[€/kWp]	778
Vaste O&M-kosten	[€/kWp/jaar]	7,78
Vaste O&M-kosten in jaar 12	[€/kWp]	13

448 4.3 Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp

449 De referentie-installatie voor fotovoltaïsche systemen (PV-systemen) ≥ 1 MWp betreft een
 450 grondgebonden systeem van 5 megawattpiek (MWp). Uit de analyse van PV-systemen in de
 451 SDE+-regeling blijkt dat een referentiesysteem van 5 MWp qua grootte en investeringskos-
 452 ten een goede referentie is in de verdeling van systemen vanaf 1 MWp.

453

454 *Tabel 5: Technisch-economische parameters zon-PV ≥ 1 MWp voor de najaarsronde van 2018*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2018 Na- jaarsronde	Advies SDE+ 2018 (zonvolgsysteem) Najaarsronde
Installatiegrootte	[MWp]	5	5
Vollasturen	[MWh/MWp/jaar]	950	1190
Investeringskosten	[€/kWp]	775	1010
Vaste O&M-kosten	[€/kWp/jaar]	11,5	11,5
Vaste O&M-kosten in jaar 12	[€/kWp]	13	13

455

456

457 *Tabel 6: Technisch-economische parameters zon-PV ≥ 1 MWp voor SDE+ 2019*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE+ 2019 (zonvolgsysteem)
Installatiegrootte	[MWp]	5	5
Vollasturen	[MWh/MWp/jaar]	950	1190
Investeringskosten	[€/kWp]	680	890
Vaste O&M-kosten	[€/kWp/a]	11,5	11,5
Vaste O&M-kosten in jaar 12	[€/kWp]	13	13

458 4.4 Zonthermie, 140 kW_{th} tot 1 MW_{th}

459 Tabel 7 geeft de technisch-economische parameters voor een systeem van 200 m² collector-
 460 oppervlak of 140 kW, die ongewijzigd zijn ten opzichte van vorig jaar.

461

462 *Tabel 7: Technisch-economische parameters Zonthermie, ≥ 140 kW_{th} tot 1 MW_{th}*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MW]	0,14
Vollasturen	[h/a]	700
Investeringskosten	[€/kW _{th_output}]	600
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th_output/a}]	1,9

463 4.5 Zonthermie, ≥ 1 MW_{th}

464 Als SDE+-referentiesysteem voor de categorie zonthermie vanaf 1 MW_{th} is gekozen voor 5
 465 MW_{th}. De investeringskosten bedragen 500 €/kW_{th}, en daarmee iets lager dan bij kleinere
 466 systemen. Evenals bij zon-PV worden hier geen opstalrechtkosten opgenomen. Net zoals
 467 voor PV wordt er ook een OZB-tarief van 0,4% van de investeringskosten in acht genomen.
 468 Onderhoudskosten blijven gelijk aan het eindadvies van het voorgaande jaar.

469

470 Voor het vaststellen van de investeringskosten van het referentiesysteem van 5 MW_{th} is on-
 471 der andere een vergelijking gemaakt met grootschalige systemen met een koppeling aan
 472 stadsverwarmingsnetten die in Denemarken veel toegepast worden. De investeringskosten
 473 voor dit type systeem varieert tussen 250 €/kW_{th} en 500 €/kW_{th}. Omdat Denemarken een
 474 reeds ontwikkelde markt heeft voor grootschalige zonnearmte zijn deze kosten niet een-
 475 voudig te vertalen naar de Nederlandse situatie, vandaar dat de investeringskosten relatief
 476 hoog gekozen zijn.

477

478 Tabel 8 geeft de technisch-economische parameters voor een systeem van 5 MW.

479

480 *Tabel 8: Technisch-economische parameters energie uit zonthermie, ≥ 1 MW_{th}*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MW]	5,0
Vollasturen	[h/a]	700
Investeringskosten	[€/kW _{th_output}]	500
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th_output/jaar}]	3,90

481

482

483

484 **4.6 Combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen en zon-**
485 **thermie**

486 Gecombineerde elektriciteits- en warmteopwekking uit zonne-energie is in dit conceptadvies
487 niet in kentallen vastgelegd. Naar deze parameters en berekeningswijze zal verder onder-
488 zoek gedaan worden. Informatie hierover kan via de marktconsultatie ingebracht worden.

489

490 *Tabel 9: Technisch-economische parameters energie uit de combinatie van zon-PV en zon-*
491 *thermie (PVT)*

Parameter	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MW]	-
Vollasturen	[h/a]	-
Investeringskosten	[€/kW _{th} output]	-
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th} output/jaar]	-

492

5 Advies

basisbedragen

5.1 Fotovoltaïsche zonnepanelen, 15 kWp tot 100 kWp

In Tabel 10 en Tabel 11 worden de geadviseerde basisbedragen getoond door PV-systemen van 15 kWp tot 100 kWp met een grootverbruikersaansluiting.

Tabel 10: Overzicht subsidieparameters fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kWp tot 100 kWp en aansluiting $>3 \times 80A$, najaarsronde 2018

	Eenheid	Advies SDE+ 2018 Najaarsronde
Basisbedrag	[€/kWh]	0,102
Berekeningswijze correctiebedrag	Netlevering: APX x "profiel- en onbalansfactor" Eigen gebruik: APX x "profiel- en onbalansfactor" + EB + ODE + variabele netkosten	

Tabel 11: Overzicht subsidieparameters fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kWp tot 100 kWp en aansluiting $>3 \times 80A$

	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Basisbedrag	[€/kWh]	0,095
Berekeningswijze correctiebedrag	Netlevering: APX x "profiel- en onbalansfactor" Eigen gebruik: APX x "profiel- en onbalansfactor" + EB + ODE + variabele netkosten	

5.2 Fotovoltaïsche zonnepanelen, 100 kWp tot 1 MWp

In Tabel 12 en Tabel 13 worden de geadviseerde basisbedragen getoond door PV-systemen van 100 kWp tot 1 MWp.

Tabel 12: Overzicht subsidieparameters fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 100 kWp tot 1 MWp en aansluiting $>3 \times 80A$, najaarsronde 2018

	Eenheid	Advies SDE+ 2018 Najaarsronde
Basisbedrag	[€/kWh]	0,098
Berekeningswijze correctiebedrag	Netlevering: APX x "profiel- en onbalansfactor" Eigen gebruik: APX x "profiel- en onbalansfactor" + EB + ODE + variabele netkosten	

512 *Tabel 13: Overzicht subsidieparameters fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 100 kWp tot 1 MWp*
 513 *en aansluiting >3*80A*

	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Basisbedrag	[€/kWh]	0,087
Berekeningswijze correctiebedrag	Netlevering: APX x "profiel- en onbalansfactor" Eigen gebruik: APX x "profiel- en onbalansfactor" + EB + ODE + variabele netkosten	

514 5.3 Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥1 MWp

515 In Tabel 14 en Tabel 15 worden de geadviseerde basisbedragen getoond door PV-systemen
 516 groter dan 1 MWp. Voor zonvolgsystemen wordt geadviseerd hetzelfde basisbedrag te hante-
 517 ren als voor niet-zonvolgende systemen, maar met een hoger aantal subsidiabele vollast-
 518 uren.

519 *Tabel 14: Overzicht subsidieparameters fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, najaars-*
 520 *ronde 2018*

	Eenheid	Advies SDE+ 2018 Najaarsronde
Basisbedrag	[€/kWh]	0,089
Berekeningswijze correctiebedrag	Netlevering: APX x "profiel- en onbalansfactor" Eigen gebruik: APX x "profiel- en onbalansfactor" + EB + ODE + variabele netkosten	

521

522

523 *Tabel 15: Overzicht subsidieparameters fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp*

	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Basisbedrag	[€/kWh]	0,079
Berekeningswijze correctiebedrag	Netlevering: APX x "profiel- en onbalansfactor" Eigen gebruik: APX x "profiel- en onbalansfactor" + EB + ODE + variabele netkosten	

524

525

526 5.4 Zonthermie, 140 kW_{th} tot 1 MW_{th}

527 In Tabel 16 en Tabel 17 worden de geadviseerde basisbedragen getoond door zonthermie-
528 systemen.

529

530 *Tabel 16: Overzicht subsidieparameters zonthermie, vermogen tussen 140 kW en 1 MW_{th}*

	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Basisbedrag SDE+ 2019	[€/kWh]	0,094
Berekeningswijze correctiebedrag	(TTF + energiebelasting) / gasketelrendement	

531 5.5 Zonthermie, ≥1 MW_{th}

532 *Tabel 17: Overzicht subsidieparameters zonthermie, vermogen groter dan 1 MW_{th}*

	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Basisbedrag SDE+ 2019	[€/kWh]	0,083
Berekeningswijze correctiebedrag	(TTF + energiebelasting) / gasketelrendement	

533

534 5.6 Combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen en zon- 535 thermie

536 Voor gecombineerde systemen van fotovoltaïsche zonnepanelen en zonthermie wordt gead-
537 viseerd vooralsnog geen aparte categorie op te nemen.

538

539 *Tabel 18: Overzicht subsidieparameters PVT*

	Eenheid	Advies SDE+ 2019
Basisbedrag SDE+ 2019	[€/kWh]	<i>cf. PV resp. thermie</i>
Berekeningswijze correctiebedrag	<i>cf. PV resp. thermie</i>	

540

541 6 Vragen en 542 overwegingen

543 Wij als onderzoekers hebben we volgende specifieke aandachtspunten, waar we in de markt-
544 consultatie verder over hopen te kunnen praten.

545

546 (1) Is een realisatietermijn 1 jaar bij categorie 15 kWp – 100 kWp realistisch?

547 (2) Hoe kunnen PVT-installaties op de juiste manier gekarakteriseerd worden?

548 (3) Is de categoriesplitsing bij 100 kWp goed gekozen?

549 (4) Gedurende hoeveel jaar na eind van de subsidie is een PV-installatie nog rendabel te
550 bedrijven?

551 (5) Wat is de restwaarde van een PV-installatie aan het einde van de levensduur?

7 Referenties

552

553 Consultatiedocument kostenbevindingen SDE+ 2017, Lensink, S.M., ECN Beleidsstudies en
554 DNV GL, juli 2017, ECN-E--17-033, <https://www.ecn.nl/publicaties/ECN-E--17-033>

555

556 Eindadvies basisbedragen SDE+, Lensink, S.M., Cleijne, J.W. en anderen; ECN Beleidsstudies
557 en DNV GL, november 2017, ECN-E--17-048, <https://www.ecn.nl/publicaties/ECN-E--17-048>

558

559 PVXChange, april 2018

560 bron: <http://www.pvxchange.com/priceindex>

561

562 GTM Research, *The Global PV Inverter and MLPE Landscape*, H2 2017, November 2017