

## Notitie

**Afdeling** Policy Studies  
**Van** Sander Lensink (ECN), Hans Cleijne (DNV GL)  
**Aan** Ministerie van Economische Zaken

ECN-N--17-016

### Onderwerp **Impact kostenonderzoek SDE+ 2018 op basisbedragen**

1

#### 2 **Introductie op proces**

3 Het ministerie van Economische Zaken heeft aan ECN gevraagd om, samen met DNV GL en bij geo-  
4 thermie ondersteund door TNO, advies uit te brengen over de subsidiehoogtes voor hernieuwbare  
5 energie in 2018. Om dit advies te kunnen geven, hebben ECN en DNV GL ervoor gekozen – in  
6 samenspraak met het ministerie van Economische Zaken als opdrachtgever en RVO als uitvoerder van  
7 de SDE+-regeling – een iets gewijzigde procedure te hanteren.

8

9 Het nu voorliggende document bevat géén advies over de subsidiehoogtes, maar geeft een overzicht  
10 van de kosten van hernieuwbare-energie-installaties, hoofdzakelijk zoals deze gemeld zijn aan RVO bij  
11 de SDE+-aanvragen. De uitgangspunten voor het advies m.b.t. de SDE+ 2018 moeten nog worden  
12 vastgesteld. Zo betekent de afwezigheid van data niet, dat deze categorie zou kunnen verdwijnen in  
13 2018.

14

15 Het uiteindelijke subsidieadvies is inclusief een adviesaanvraag over basisbedragen (productiekosten),  
16 correctiebedragen (marktwaaarde geproduceerde energie) en basisenergieprijzen (ondergrens voor  
17 correctiebedragen). In de eerste fase van het werk wordt op basis van anonieme en geaggregeerde  
18 informatie van SDE+-aanvragen, die door RVO beschikbaar zijn gesteld, een kostenonderzoek  
19 uitgevoerd. Dit kostenonderzoek wordt in april 2017 beschikbaar gesteld aan geïnteresseerde  
20 marktpartijen, waarna in mei consultatiereacties opgesteld kunnen worden en consultatiegesprekken  
21 met ECN en DNV GL gevoerd kunnen worden. In deze gesprekken kunnen kostenbevindingen  
22 bediscussieerd worden, maar ook correctiebedragen, basisprijzen en wensen met betrekking tot de  
23 uitgangspunten voor het subsidie-advies.

24

25 Op basis van een nota van antwoord van ECN en DNV GL op de consultatiegesprekken en de nu  
26 gepresenteerde kostenbevindingen stelt het ministerie van Economische Zaken de uitgangspunten op  
27 die voor ECN en DNV GL het kader bieden om advies uit te kunnen brengen over de basisbedragen  
28 SDE+ 2018. In de zomermaanden van 2017 zal een conceptadvies gepubliceerd worden door ECN en  
29 DNV GL dat vervolgens voor een schriftelijke consultatie aan marktpartijen wordt aangeboden,  
30 waarna in het najaar van 2017 het eindadvies aan het ministerie zal worden gegeven.

31

32

33

34

## 35 **Notiecollectie**

36 De onderzoeken m.b.t. de kostenbevindingen SDE+ 2018 worden gepubliceerd als een verzameling  
37 van notities, een notiecollectie. De notiecollectie met de kostenbevindingen bestaat uit een  
38 meervoud aan notities die in verband met elkaar staan. Per categorie-groep<sup>1</sup> wordt een notitie  
39 uitgebracht met de beschrijving van de categorieën en de techno-economische parameters (voorheen  
40 hoofdstuk 3 tot 10 uit het rapport met het advies voor de basisbedragen). Een aantal notities zal  
41 categorie-overschrijdende zaken aangaan, zoals de financiële parameters, de correctiebedragen en  
42 deze notitie met informatieverzoeken aan marktpartijen en de impact van de bevindingen op de  
43 basisbedragen.

44

## 45 **Informatieverzoeken van ECN en DNV GL**

46 De onderzoekers van ECN en DNV GL hopen dat marktpartijen over enkele zaken hun gedachten  
47 willen laten gaan en – waar mogelijk onderbouwd – hun visie willen inbrengen in de consultatie. Het  
48 betreft in ieder geval de volgende aspecten:

49

50 **Windenergie: levert vervanging van bestaande turbines een andere kostenopbouw op dan**  
51 **windturbines op een nieuwe locatie?**

52

53 **Zon-PV: wat zijn de redenen dat het merendeel van de zon-PV in kan dienen voor substantieel**  
54 **lagere basisbedragen?**

55 **Zon-PV: graag ontvangen we informatie over de kostenopbouw van grotere PV-systemen**

56 Zijn er grote projecten in voorbereiding van 2-5 MW en > 5 MW waarvan de kostenopbouw gedeeld  
57 kan worden met ECN en DNV GL?

58 **Zon-PV: wat zijn de kosten en opbrengsten van zonvolgsystemen en oost-westsystemen?**

59 Zonvolgsystemen of oost-westsystemen kennen hogere kosten, maar hebben ook een hogere en  
60 gelijkmatigere opbrengst. Om keuzes te kunnen maken over de wenselijkheid de SDE+ beter in te  
61 regelen op deze systemen, is een goed beeld van kosten en opbrengsten noodzakelijk.

62 **Zon-PV: overwogen wordt om de realisatietermijn van Zon-PV projecten te verkorten naar twee**  
63 **jaar. Voor welke schaalgrootte van projecten is dit niet meer realistisch?**

64

65 **Zonthermie: graag ontvangen we informatie over de kostenopbouw van systemen groter dan 0,5**  
66 **MW**

67

68 **Biomassaverbranding en geothermie: is het mogelijk om te differentiëren naar vollasturen en zo ja:**  
69 **hoe?**

70 Bij vergisting ligt differentiatie minder in de rede vanwege de grotere keuzevrijheid door o.a. de  
71 mogelijkheid om voor hernieuwbaar gas SDE+ aan te vragen. Het aantal vollasturen is bepalend voor  
72 het basisbedrag. Welke ideeën heeft men om in de SDE+ hierop te differentiëren? Welke ongewenste  
73 effecten moeten hierbij worden voorkomen?

---

<sup>1</sup> Windenergie, zonne-energie, geothermie, waterkracht, vergisting, verbranding&vergassing.

74

**75 Biomassaverbranding: Welke redenen zijn er om de categorie bio-WKK te behouden?**

76 ECN en DNV GL vernemen graag wat de markt ziet als voordeel van thermische conversie van een  
77 WKK ten opzichte van een ketel? Voor welke toepassingen zou men een WKK verkiezen boven een  
78 ketel en waarom? Op welke manier kan de regeling hierop het beste aansluiten zodat de meest  
79 kosteneffectieve installatie wordt gestimuleerd.

80

**81 Biomassaverbranding: graag ontvangen we de kostenopbouw van projecten die een bestaande  
82 gasgestookte WKK verduurzamen**

83 Bestaande gasgestookte WKK's kunnen (deels) met biomassa worden gevoed. Mogelijk is dit niet  
84 duurder dan de bouw van volledig nieuwe biomassaïnstallaties. Verschillende technische  
85 mogelijkheden bestaan hiervoor, denk aan inzet van cycloonovens of voorgeschakelde vergassers die  
86 syngas produceren voor energietoepassingen. Wat is de kostenopbouw van dergelijke  
87 (voorgeschakelde) toepassingen? Wordt enkel warmte geproduceerd of warmte en elektriciteit?

88

**89 Biomassaverbranding: onderzoeken van mogelijkheid tot differentiatie type brandstof?**

90 Biomassa is beschikbaar in vele hoedanigheden (samenstelling, kwaliteit, prijs, vochtgehalte e.d.).  
91 Waarom en op welke manier zou de SDE+ op termijn meer of minder differentiatie naar  
92 biomassa-soort moeten toepassen?

93

**94 Biomassaverbranding: onderzoeken of B-hout kan worden toegestaan?**

95 B-hout is afvalhout dat in grotere mate beschikbaar is dan in voorgaande jaren, dit uit zich ook in een  
96 iets lagere prijs. Hoeveel B-hout is er nog extra beschikbaar zonder dat de doelstellingen voor  
97 recycling worden belemmerd? Verwacht de markt dat deze grotere beschikbaarheid van B-hout  
98 blijvend is? In welk type installaties kan dit het beste worden ingezet rekening houdende met de  
99 emissie-eisen?

100

**101 Biomassaverbranding: Wat is de verwachte prijsontwikkeling van pyrolyse-olie?**

102

**103 Biomassaverbranding: graag ontvangen we de kostenopbouw van projecten die poederhout  
104 rechtstreeks inzetten in hun installatie zonder gebruik te maken van een ketel**

105

**106 Verbranding: Hoe ziet de businesscase van biomassaketelprojecten (0,1-0,5 MW) eruit, rekenend  
107 houdend met de voordelen van vermeden energiebelasting.**

108 ECN en DNV GL krijgen graag meer inzicht in de diversiteit van projecten, om een beeld te kunnen  
109 geven onder welke omstandigheden subsidie nodig is voor een rendabele businesscase.

110

**111 Biomassavergisting: graag ontvangen we informatie over de kostenopbouw van GFT-vergisting in  
112 ontwikkeling**

113 GFT-vergisting kent lagere biomassakosten en hogere investeringskosten dan allesvergisting. In het  
114 verleden middelen deze effecten uit in het basisbedrag, waardoor GFT-vergisting en allesvergisting  
115 konden worden samengevoegd. Geldt de conclusie nog steeds bij de huidige projecten?

116

**117 Biomassavergisting: via de tender voor monovergisting van mest worden enkel installaties die 100%  
118 mest vergisten toegelaten. Het beperkt gebruik van cosubstraat is niet toegestaan. Heeft dit  
119 consequenties voor de productiekosten van monovergisting van mest?**

120 Cosubstraat kent een andere prijs en andere specifieke biogasproductie dan mest. Zijn dit de enige  
121 redenen waarom het wenselijk is om een kleine hoeveelheid cosubstraat bij te mogen mengen in de  
122 categorie mestmonovergisting?  
123

124 **Geothermie: ECN en DNV GL ontvangen graag extra informatie over toekomstige projecten met een**  
125 **boordiepte van meer dan 3500 meter, projecten die uitgebreid gaan worden en projecten waarbij**  
126 **gebruik gemaakt zal worden van bestaande olie- of gasputten?**  
127

128 **Geothermie: Wat zijn de verwachte vermogens van geothermie projecten in voorbereiding?**  
129

130 **Geothermie: Gegeven de grote spreiding in de samenstelling van de CAPEX en OPEX, kan de markt**  
131 **een gedetailleerde kostenopbouw leveren van projecten?**

132 **Geothermie: Leidt de vertraging van de productiestart ook tot hogere bouwrente?**

133 Gegeven dat gedurende de *extended-well-test* niet geproduceerd mag worden door de strengere  
134 aanpak van de SoDM, kan de post “bouwrente” in de CAPEX toenemen. Hoe lang is de vertraging die  
135 ontstaat in de start van de productie?

136 **Financiering: Op welke manier kan binnen de berekening van de basisbedragen voor de SDE+ het**  
137 **beste rekening gehouden worden met projecten waarvan de technische levensduur (van**  
138 **onderdelen) langer is dan de subsidielooptijd (zoals zonne-energie, geothermie en windenergie).**  
139

## 140 **Impact op basisbedragen**

141 In deze paragraaf wordt een summier overzicht gegeven van de impact die de kostenonderzoeken  
142 kunnen hebben op de basisbedragen. In de categorie-specifieke notities wordt een onderbouwing  
143 gegeven van parameters waarin het kostenonderzoek een afwijking toont ten opzichte van de  
144 referentie-installaties die voor de advies van de basisbedragen gebruikt zijn. In de onderstaande  
145 tabellen wordt die informatie samenvattend herhaald.  
146

147 De tabellen 1 tot en met 4 tonen, waar de analyse het toestond, de spreiding in het basisbedrag ten  
148 opzichte van de spreiding in respectievelijk investerings- en onderhoudskosten, vollasturen en  
149 financiering. De range is aangegeven als 25-percentiel (onderkant) en 75-percentiel (bovenkant) en  
150 kan daarmee afwijken van de ranges die de andere notities genoemd worden.  
151

152 De spreiding is berekend met behulp van een Monte-Carloanalyse met 5000 runs. Voor grootschalige  
153 mestmonovergisting is geen gevoeligheidsanalyse uitgerekend, maar toont Tabel 5 het verschil tussen  
154 een basisbedrag van een typische grootschalige mestmonovergister en een typische mestcovergister.

155

**Tabel 1: Kosten SDE+ 2018: waterkracht, wind- en zonne-energie (bedragen in €/kWh)**

Categorie en energiedrager		Advies SDE+ 2017	Impact variatie in CAPEX, OPEX	Impact variatie in vollasturen	Impact variatie in financiering	Totale impact
Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm	E	0,156	- 0,00 ... ... + 0,09	n.a.	n.a.	n.a.
Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie	E	0,100	- 0,04 ... ... - 0,03	n.a.	n.a.	n.a.
Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm	E	0,192	+ 0,06 ... ... + 0,09	n.a.	n.a.	n.a.
Osmose	E	0,558	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kW <sub>p</sub> en aansluiting >3*80A	E	0,125	- 0,02 ... ... - 0,01	n.a.	- 0,02	- 0,03 ... ... - 0,02
Zonthermie, apertuuroppervlakte ≥ 200 m <sup>2</sup> of > 140 kW	W	0,095	- 0,01 ... ... + 0,02	n.a.	n.a.	n.a.
Wind op land (≥8; 7,5-8; 7-7,5; <7,5 m/s)	E	0,064-0,085	- 0,002 ... ... - 0,001	n.a.	- 0,007 ... ... - 0,003	- 0,007 ... ... - 0,003
Wind op primaire waterkeringen (≥8; 7,5-8; 7-7,5; <7,5 m/s)	E	0,069-0,091	- 0,002 ... ... - 0,001	n.a.	- 0,007 ... ... - 0,003	- 0,007 ... ... - 0,003
Wind in meer, water ≥ 1 km <sup>2</sup>	E	0,104	n.a.	n.a.	- 0,013 ... ... - 0,006	- 0,013 ... ... - 0,006

156

157

**Tabel 2: Geadviseerde basisbedragen voor SDE+ 2018: geothermie (bedragen in €/kWh)**

Categorie en energiedrager		Advies SDE+ 2017	Impact variatie in CAPEX, OPEX	Impact variatie in vollasturen	Impact variatie in financiering	Totale impact
Geothermische warmte, diepte ≥ 500 meter	W	0,053	- 0,006 ... ... + 0,015	- 0,016 ... ... - 0,013	+ 0,006 ... ... + 0,013	- 0,019 ... ... - 0,004
Geothermische warmte, diepte ≥ 3500 meter	W	0,057	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

158

159

**Tabel 3:** Geadviseerde basisbedragen voor SDE+ 2017: verbranding en vergassing van biomassa (bedragen in €/kWh)

Categorie en energiedrager		Advies SDE+ 2017	Impact variatie in CAPEX, OPEX	Impact variatie in vollasturen	Impact variatie in financiering	Totale impact
Biomassa-vergassing (≥ 95% biogeen)	G	0,150	- 0,06 ... ... - 0,04	+ 0,01 ... ... + 0,04	0 ... ... + 0,01	- 0,05 ... ... - 0,03
Ketel op vaste of vloeibare biomassa, 0,1-0,5 MW <sub>th</sub>	W	0,057	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ketel op vaste of vloeibare biomassa, 0,5-5 MW <sub>th</sub>	W	0,056	0 ... ... + 0,03	0 ... ... + 0,04	0	+ 0,01 ... ... + 0,07
Pelletketel 0,5-5 MW <sub>th</sub>	W	0,056	+ 0,06 ... + 0,08	- 0,01 ... ... + 0,01	0	+ 0,05 ... ... + 0,09
Warmwaterketel op vaste of vloeibare biomassa, ≥5 MW <sub>th</sub>	W	0,044	+ 0,001 ... + 0,011	+ 0,007 ... ... + 0,017	0	+ 0,01 ... ... + 0,03
Stoomketel op vaste of vloeibare biomassa, ≥5 MW <sub>th</sub>	W	0,044	- 0,014 ... ... + 0,001	0 ... ... + 0,005	0	- 0,011 ... ... + 0,004
Ketel op vloeibare biomassa	W	0,070	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ketel industriële stoom uit houtpellets	W	0,062	- 0,001 ... + 0,007	- 0,003 ... - 0,001	0	- 0,003 ... + 0,004
Thermische conversie van biomassa, < 100 MW <sub>e</sub>	WKK	0,062	- 0,03 ... ... - 0,02	+ 0,01 ... ... + 0,03	0	- 0,02 ... ... 0

160

161

162

163

**Tabel 4: Geadviseerde basisbedragen voor SDE+ 2017: vergisting van biomassa (bedragen in €/kWh)**

Categorie en energiedrager		Advies SDE+ 2017	Impact variatie in CAPEX, OPEX	Impact variatie in vollasturen	Impact variatie in financiering	Totale impact
Allesvergisting (hernieuwbaar gas)	G	0,061	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Gecombineerde opwekking allesvergisting	WKK	0,069	- 0,014 ... ... + 0,018	n.a.	0 ... ... + 0,001	- 0,02 ... ... + 0,02
Warmte allesvergisting	W	0,062	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Vergisting en covergisting van dierlijke mest (hernieuwbaar gas)	G	0,077	- 0,011 ... + 0,026	n.a.	0 ... ... + 0,004	- 0,01 ... ... + 0,03
Gecombineerde opwekking vergisting en covergisting van dierlijke mest	WKK	0,090	- 0,022 ... ... + 0,023	n.a.	0 ... ... + 0,004	- 0,02 ... ... + 0,02
Warmte vergisting en covergisting van dierlijke mest	W	0,079	- 0,011 ... ... + 0,034	n.a.	0 ... ... + 0,003	- 0,01 .. ... + 0,04
Vergisting van meer dan 95% dierlijke mest < 400 kW (hernieuwbaar gas)	G	0,171	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Gecombineerde opwekking vergisting van meer dan 95% dierlijke mest < 400 kW	WKK	0,228	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Warmte vergisting van meer dan 95% dierlijke mest < 400 kW	W	0,102	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Vergisting van meer dan 95% dierlijke mest ≥ 400 kW (hernieuwbaar gas)	G	0,077 (covergisting)	n.a.	n.a.	n.a.	+ 0,03
Gecombineerde opwekking vergisting van meer dan 95% dierlijke mest ≥ 400 kW	WKK	0,090 (covergisting)	n.a.	n.a.	n.a.	+ 0,04
Warmte vergisting van meer dan 95% dierlijke mest ≥ 400 kW	W	0,079 (covergisting)	n.a.	n.a.	n.a.	- 0,01

164

#### 165 Disclaimer

166 Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en de nodige  
 167 zorgvuldigheid is betracht bij de totstandkoming daarvan kan ECN geen aansprakelijkheid aanvaarden  
 168 jegens de gebruiker voor fouten, onnauwkeurigheden en/of omissies, ongeacht de oorzaak daarvan,  
 169 en voor schade als gevolg daarvan. Gebruik van de informatie in het rapport en beslissingen van de  
 170 gebruiker gebaseerd daarop zijn voor rekening en risico van de gebruiker. In geen enkel geval zijn ECN,  
 171 zijn bestuurders, directeuren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële  
 172 of gevolgschade met inbegrip van gedeerde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.

173

174