



CONCEPTADVIES SDE+ 2019

Waterkracht

Notitie

Luuk Beurskens (ECN part of TNO)

Bart in 't Groen (DNV GL)

17 mei 2018

PBL

Colofon

Conceptadvies SDE+ 2019 Waterkracht

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2018

PBL-publicatienummer: 3272

Contact

sde@pbl.nl

Auteurs

Luuk Beurskens (ECN part of TNO) Bart in 't Groen (DNV GL)

Eindredactie en productie

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Luuk Beurskens, Bart in 't Groen (2018), Conceptadvies SDE+ 2019, 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	4
3	1.1	Algemene introductie	4
4	1.2	Basisbedragen	4
5	1.3	Marktconsultatie	5
6	2	Werkwijze	5
7	3	Kostenbevindingen	5
8	3.1	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm	5
9	3.2	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie	6
10	3.3	Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm	6
11	3.4	Osmose	6
12	4	Beschrijving referentie-installaties	7
13	4.1	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm	7
14	4.2	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie	7
15	4.3	Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm	8
16	4.4	Osmose	8
17	5	Advies basisbedragen	9
18	5.1	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm	9
19	5.2	Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie	9
20	5.3	Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm	9
21	5.4	Osmose	9
22	6	Vragen en overwegingen	10
23			
24			

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 verschillende onderdelen van de Subsidieregeling voor Duurzame Energie (SDE+).

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft aan PBL gevraagd om advies uit te brengen over de subsidiehoogtes voor hernieuwbare waterkracht energie in 2019.

Dit document beschrijft de bevindingen over de categorieën gerelateerd aan waterkracht. Achtereenvolgens worden in de volgende hoofdstukken de bevindingen van het kostenonderzoek, de beschrijvingen van de referentie installaties en de adviezen van de basisbedragen gegeven. Hierbij wordt onderscheidt gemaakt tussen de volgende categorieën:

- Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm
- Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie
- Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm
- Osmose.

De kostenstructuur zoals wij deze waarnemen voor waterkrachtprojecten in Nederland biedt op dit moment geen aanleiding om wijzigingen door te voeren in de technisch-economische parameters van de verschillende waterkrachtcategorieën. Waterkrachtprojecten zijn locatie-specifiek en uit de geanalyseerde projectaanvragen is gebleken dat deze dan ook verschillen in het maximale opwekkingsvermogen en het aantal vollasturen. Hierdoor zijn er in de projectaanvragen projecten te vinden die zowel duurder als goedkoper uitgevoerd worden, in vergelijking met het huidige basisbedrag. Binnen de SDE+-regeling is het basisbedrag in 2017 afgetopt op 0,13 €/kWh.

Achtereenvolgens komen de toegepaste werkwijze, de kostenbevindingen en de referentiesystemen aan de orde, gevolgd door de voorgestelde basisbedragen en tenslotte 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 waterkracht 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

59 aan het eind van het jaar over de openstelling van de nieuwe SDE+-regeling, de open te
60 stellen categorieën en de bijbehorende basisbedragen.

61 1.3 Marktconsultatie

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

65

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

67 2 Werkwijze

68 Het nu voorliggende document geeft naast een conceptadvies over de basisbedragen, ook
69 een actualisatie van het overzicht van de kosten van waterkrachtprojecten.

70 Op basis van anonieme en geaggregeerde informatie van SDE+-aanvragen, die door RVO
71 beschikbaar is gesteld, is opnieuw een kostenonderzoek uitgevoerd en zijn de referentie-in-
72 stallaties en basisbedragen bijgewerkt.

73 Dit document wordt algemeen beschikbaar gesteld, waarna geïnteresseerden consultatiere-
74 acties kunnen indienen en consultatiegesprekken met de onderzoekers van PBL, ECN part of
75 TNO en DNV GL gevoerd kunnen worden.

76 3 Kostenbevindingen

77 3.1 Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm

78 De technisch-economische parameters waar het basisbedrag op is gebaseerd zijn te vinden
79 in Tabel 1. Deze zijn niet veranderd ten opzichte van het advies van vorig jaar.

80

81 *Tabel 1 Technisch-economische parameters Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm*

Parameter	Eenheid	Concept advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MW]	1,0
Vollasturen	[uur/jaar]	5700
Investeringskosten	[€/kW _e]	8000
Vaste O&M-kosten	[€/kW _e /jaar]	100

82 3.2 Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie

83 De parameters voor deze categorie zijn niet veranderd ten opzichte van het eindadvies SDE+
84 2017. Een overzicht van de technisch-economische parameters voor de referentie-installatie
85 staat in Tabel 2.

86 *Tabel 2 Technisch-economische parameters Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie*

Parameter	Eenheid	Concept advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MW]	1,0
Vollasturen	[uur/jaar]	2600
Investeringskosten	[€/kW _e]	1600
Vaste O&M-kosten	[€/kW _e /jaar]	80

87 3.3 Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm

88 Tabel 3 staan de gebruikte technisch-economische parameters voor energie uit vrije stro-
89 ming. Deze zijn niet veranderd ten opzichte van het eindadvies van vorig jaar.

90 *Tabel 3 Technisch-economische parameters Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm*

Parameter	Eenheid	Concept advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MW]	1,5
Vollasturen	[h/a]	3700
Investeringskosten	[€/kW _e]	5100
Vaste O&M-kosten	[€/kW _e /a]	155

91 3.4 Osmose

92 Het basisbedrag voor deze categorie is ruim boven 0,20 €/kWh. In Tabel 4 zijn de technisch-
93 economische parameters voor osmose weergegeven.

94 *Tabel 4 Technisch-economische parameters Osmose*

Parameter	Eenheid	Concept advies SDE+ 2019
Installatiegrootte	[MW]	1,0
Vollasturen	[h/a]	8000
Investeringskosten	[€/kW _e]	37000
Vaste O&M-kosten	[€/kW _e /a]	213

95

96

4 Beschrijving

97

referentie-installaties

98

4.1 Waterkracht, valhoogte \geq 50 cm

99 Nederland is een relatief vlak land en daardoor is het verval van rivieren in de Nederlandse
100 delta gering. Toch zijn bestaande civiele werken (kunstwerken) in rivieren geschikt om vol-
101 doende valhoogte te creëren om te gebruiken voor elektriciteitsopwekking in waterkracht-
102 centrales. In de praktijk varieert deze doorgaans van drie tot zes meter, maar hij kan
103 oplopen tot elf meter in uitzonderlijke situaties, zoals bij enkele sluizen.

104 De mogelijke projecten binnen de categorie waterkracht kennen een grote spreiding in inves-
105 teringskosten en bijhorende basisbedragen. Daarom zijn de basisbedragen in dit advies ge-
106 baseerd op specifieke projecten waarbij het realisatiepotentieel en de kosten bepalend zijn
107 geweest voor de selectie van een referentieproject. Voor de categorie Waterkracht, val-
108 hoogte \geq 50 cm is de referentie-installatie onveranderd gebaseerd op een valhoogte van
109 minder dan vijf meter.

110 In paragraaf 5.1 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

111

4.2 Waterkracht, valhoogte \geq 50 cm, renovatie

112 De kosten voor elektriciteitswinning uit waterkracht omvatten niet alleen de kosten voor
113 energie-installatie, maar ook additionele voorzieningen die geëist worden door wet- en regel-
114 geving bij constructie van een waterkrachtinstallatie. Deze paragraaf is van toepassing op
115 renovatie van bestaande waterkrachtcentrales, zoals met name het doorvoeren van visbe-
116 schermende maatregelen, in het kader van het aansluiten bij wet- en regelgeving.

117 Voor de categorie 'Waterkracht, valhoogte \geq 50 cm, renovatie' wordt ervan uitgegaan dat bij
118 de referentie-installatie de turbines vervangen zullen worden voor visvriendelijke(re) varian-
119 ten. Een dergelijke innovatieve visvriendelijke turbine lijkt vooralsnog de voornaamste ma-
120 nier om aan de strengere eisen op het gebied van vissterfte te voldoen. Het is zeer
121 waarschijnlijk dat bij een dergelijke renovatie ook (een deel van) de elektrische infrastruc-
122 tuur, zoals de generator, transformatoren en bediening moeten worden aangepast. Er wordt
123 aangenomen dat de benodigde aanpassingen aan de civiele werken (de kunstwerken) nihil
124 zijn. Het lagere aantal vollasturen, in vergelijking met de categorie 'Waterkracht, valhoogte
125 \geq 50 cm', is gebaseerd op het aantal vollasturen van bestaande installaties die geschikt zijn
126 voor renovatie.

127 In paragraaf 5.2 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

128 4.3 Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm

129 Naast het plaatsen van stuwdammen in rivieren (zoals beschreven in bovenstaande para-
130 graaf 3.1 en paragraaf 3.2), waarbij het gecreëerde verval van water stromend in één rich-
131 ting zorgt voor de opwekking van elektriciteit uit water, is het ook mogelijk om in vrij
132 stromend water energie op te wekken. De categorie 'Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50
133 cm' is bedoeld voor technieken zoals energie uit getijden/onderzeese stroming en energie uit
134 golven, waarbij de opgewekte elektriciteit niet zozeer voorkomt uit het verval, maar uit de
135 stroming van het water. Hieronder valt ook getijdenstroming door damdoorlatingen met bidi-
136 rectionele opwekking (*inshore* vrije-getijden-stromingsenergie), indien de valhoogte beperkt
137 blijft tot minder dan een halve meter.

138 De basisbedragen zijn niet veranderd ten opzichte van het eindadvies van vorig jaar, zie ook
139 paragraaf 5.3.

140 4.4 Osmose

141 Voor deze categorie wordt een basisbedrag berekend voor een osmosecentrale, waarbij elek-
142 triciteit wordt opgewekt door het verschil in zoutconcentratie tussen zout en zoet water.
143 Hierbij kan gebruik worden gemaakt van zouthoudend industrieel proceswater of zeewater.
144 De onzekerheid in de kosten van deze categorie is vanwege het vroege stadium van de ont-
145 wikkeling nog zeer groot.

146 Het basisbedrag voor deze categorie is ruim boven 0,20 €/kWh. In paragraaf 5.4 zijn het ba-
147 sisbedrag en enkele andere subsidieparameters voor weergegeven.

5 Advies

basisbedragen

5.1 Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm

In Tabel 5 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

Tabel 5 Overzicht van subsidieparameters Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE+ 2018	Concept advies SDE+ 2019
Basisbedrag SDE+ 2019	[€/kWh]	0,168	0,168
Looptijd subsidie	[jaar]	15	15
Berekeningswijze correctiebedrag	APX		

5.2 Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie

In Tabel 6 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

Tabel 6 Overzicht van subsidieparameters Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE+ 2018	Concept advies SDE+ 2019
Basisbedrag SDE+ 2019	[€/kWh]	0,100	0,100
Looptijd subsidie	[jaar]	15	15
Berekeningswijze correctiebedrag	APX		

5.3 Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm

De basisbedragen zijn niet veranderd ten opzichte van het eindadvies van vorig jaar.

Tabel 7 Overzicht van subsidieparameters Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE+ 2018	Concept advies SDE+ 2019
Basisbedrag SDE+ 2019	[€/kWh]	0,191	0,191
Looptijd subsidie	[jaar]	15	15
Berekeningswijze correctiebedrag	APX		

5.4 Osmose

Het basisbedrag voor deze categorie is ruim boven 0,20 €/kWh. In Tabel 8 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters voor weergegeven.

162 *Tabel 8 Overzicht van subsidieparameters Osmose*

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE+ 2018	Concept advies SDE+ 2019
Basisbedrag SDE+ 2019	[€/kWh]	> 0,200	> 0,200
Looptijd subsidie	[jaar]	15	15
Berekeningswijze correctiebedrag	APX		

163

164 6 Vragen en 165 overwegingen

166 Voor waterkracht zijn er geen verdere vragen en overwegingen. In Nederland is waterkracht
 167 meestal locatie-specifiek, met een grote spreiding in de waargenomen kostenstructuur. Door
 168 stapeling van steunmaatregelen kunnen ook de duurdere projecten toch financieel sluitend
 169 gemaakt worden. Dus ook in gevallen waar, door project-specifieke omstandigheden, het
 170 SDE+-basisbedrag niet toereikend is. Informatie van marktpartijen over de financiering en
 171 kostenstructuur van waterkrachtprojecten blijft onverminderd relevant voor de verdere ont-
 172 wikkeling van de SDE+ en is welkom in de consultatieperiode.