



CONCEPTADVIES SDE++ 2020

Vergisting van biomassa

Notitie

Jeroen Daey Ouwens (ECN part of TNO)

Maroeska Boots (DNV GL)

Ayla Uslu (ECN part of TNO)

6 mei 2019



PBL

Colofon

Conceptadvies SDE++ 2020 vergisting van biomassa

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2019

PBL-publicatienummer: 3688

Contact

sde@pbl.nl

Auteurs

Jeroen Daey Ouwens, Maroeska Boots, Ayla Uslu

Eindredactie en productie

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Jeroen Daey Ouwens, Maroeska Boots, Ayla Uslu (2019), Conceptadvies SDE++ 2020 vergisting van biomassa, 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.

Inhoud

1			
2	1	Inleiding	4
3	2	Kostenbevindingen	5
4	2.1	Werkwijze	5
5	2.2	Grootschalige vergisting	5
6	2.3	Vergisting van uitsluitend dierlijke mest	5
7	2.4	Vergisting bij afvalwaterzuiveringsinstallaties	5
8	3	Beschrijving referentie-installaties	6
9	3.1	Gehanteerde prijzen voor biomassavergisting	6
10	3.2	Grootschalige vergisting	7
11		3.2.1 Grootschalige vergisting hernieuwbaar gas	7
12		3.2.2 Grootschalige vergisting gecombineerde opwekking	8
13		3.2.3 Grootschalige vergisting warmte	9
14	3.3	Vergisting van uitsluitend dierlijke mest	9
15		3.3.1 Monomestvergisting ≤ 400 kW, hernieuwbaar gas	9
16		3.3.2 Monomestvergisting ≤ 400 kW, gecombineerde opwekking	10
17		3.3.3 Monomestvergisting ≤ 400 kW, warmte	11
18		3.3.4 Monomestvergisting > 400 kW, hernieuwbaar gas	11
19		3.3.5 Monomestvergisting > 400 kW, gecombineerde opwekking	12
20		3.3.6 Monomestvergisting > 400 kW, warmte	13
21	3.4	Vergisting bij afvalwaterzuiveringsinstallaties	14
22		3.4.1 Verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas	14
23		3.4.2 Verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking	15
24		3.4.3 Verbeterde slibgisting, warmte	15
25		3.4.4 Bestaande slibgisting, hernieuwbaar gas	16
26	3.5	Warmte uit compostering	16
27		3.5.1 Inleiding	16
28		3.5.2 Beschrijving referentie-installatie compostering	17
29	3.6	Levensduurverlenging grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking	18
30	4	Advies basisbedragen	20
31	5	Vragen en overwegingen	21
32			
33			
34			
35			

1 Inleiding

37 Dit rapport beschrijft de bevindingen voor de SDE++-categorieën die betrekking hebben op
38 vergisting van biomassa¹. Vier clusters van technologieën zijn onderscheiden:

- 39 • Grootschalige vergisting
- 40 • Vergisting van uitsluitend dierlijke mest $\leq 400 \text{ kW}_{\text{th}}$ biogas input
- 41 • Vergisting van uitsluitend dierlijke mest $> 400 \text{ kW}_{\text{th}}$ biogas input
- 42 • Slibgisting bij waterzuiveringsinstallaties

43

44 De advisering over de basisbedragen wordt jaarlijks uitgevoerd. Dit rapport bevat het con-
45 ceptadvies voor vergisting SDE++ 2020 inclusief kostenbevindingen.

46

47 Op basis van schriftelijke reacties uit de markt en marktconsultatiegesprekken stelt PBL, on-
48 dersteund door ECN part of TNO en DNV GL, vervolgens het eindadvies op voor het ministe-
49 rie van Economische Zaken en Klimaat. De minister van EZK besluit uiteindelijk aan het eind
50 van het jaar over de openstelling van de nieuwe SDE++-regeling, de open te stellen catego-
51 rieën en de bijbehorende basisbedragen.

52

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

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

57

¹ In dit rapport over vergisting wordt uitgegaan van de in de markt gebruikelijke methode om de energie-inhoud van de substraatmix uit te drukken in de biogasopbrengst in Nm^3 per ton substraat. Daarom wordt ook de capaciteit of het vermogen van de (referentie)installatie uitgedrukt in termen van biogasopbrengst.

2 Kostenbevindingen

59 2.1 Werkwijze

60 Het eindadvies voor SDE+ 2019 van vorig jaar dient als uitgangspunt voor de huidige con-
61 ceptadvisering. Dit omvatte een uitgebreide analyse van biomassaprijzen (mest en cosub-
62 straat), investeringskosten en O&M-kosten (zie het conceptadvies SDE+ 2019 voor
63 vergisting, 17 mei 2018). In aanvulling daarop, en ter verificatie van onze analyse, is geano-
64 nimiseerde informatie gebruikt uit de SDE++-aanvragen uit 2018 met betrekking tot schaal-
65 grootte, kosten van substraat en mest, investeringskosten en operationele en
66 onderhoudskosten.

67 2.2 Grootschalige vergisting

68 In 2018 zijn er negen SDE++-aanvragen binnengekomen betreffende grootschalige vergisting,
69 waarvan in enkele vergisters uitsluitend reststromen zonder mest vergist gaan worden voor
70 hernieuwbaargasproductie. De schaalgrootte is daarbij kleiner dan de referentie.

71
72 De andere projecten betreffen vergisting van mest in combinatie met cosubstraten. Het aan-
73 deel mest in de substraatmix van deze installaties varieert van 55% tot 90%. Het betreft
74 aanvragen voor de productie van hernieuwbaar gas en aanvragen voor de productie van
75 warmte, waarvan de schaalgrootte sterk varieert van minder 1 MWth tot boven de 30 MWth.
76 Het merendeel van de projecten ligt boven de 30 MWth. In de categorie grootschalige vergis-
77 ting geen aanvragen zijn geweest voor gecombineerde opwekking via WKK.

78 2.3 Vergisting van uitsluitend dierlijke mest

79 In 2018 zijn er enkele projecten aangevraagd op basis van kleinschalige vergisting van uit-
80 sluitend dierlijke mest, ofwel voor biogasinjectie in het net ofwel voor verbranding ter plaatse
81 in een warmtekrachtinstallatie. De biomassa betreft in de gevallen rundveemest. De warmte
82 wordt extern ingevuld door bijvoorbeeld een houtketel. Er zijn geen aanvragen ingediend in
83 de categorie grootschalige monomestvergisting (> 400 kW biogas input).

84 2.4 Vergisting bij afvalwaterzuiveringsinstallaties

85 In 2018 zijn enkele aanvragen ingediend gerelateerd aan AWZI/RWZI, zowel voor warmte-
86 productie als voor warmte- en elektriciteitsopwekking via WKK. De WKK-gerelateerde aan-
87 vragen hebben vergelijkbare capaciteiten als de SDE++-referentie. Bij warmte wordt een
88 grotere capaciteit gezien dan de referentie.

89 Omdat de SDE+ voor RWZI sinds 2018 een technologieneutrale subsidiestructuur heeft, zijn
90 de toegepaste methoden voor vergroting van de biogasopbrengst divers (bijvoorbeeld ver-
91 hoogde slibinvoer en expansie van de vergister of voorbehandeling om de biogasproductie te
92 verhogen). Een directe vergelijking van de data met de CAPEX en OPEX in de aanvragen met
93 de referentie is daarmee niet mogelijk.

94

3 Beschrijving

95

referentie-installaties

96

In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving van de categorieën en de referentie-installaties gegeven. Bij de beschrijving van de techno-economische parameters worden vooral de veranderingen ten opzichte van het advies van vorig jaar behandeld.

97

98

99

Een belangrijke verandering die vorig jaar is ingezet, is de samenvoeging van de categorieën voor allesvergisting en covergisting in een generieke grootschalige vergistingscategorie.

100

101

Daarnaast wordt onderscheid gemaakt in kleinschalige en grootschalige monomestvergisting.

102

In het huidige advies volgen we deze indeling in vergistingscategorieën.

103

Voorafgaand aan de bevindingen van de verschillende categorieën wordt in paragraaf 3.1

104

een overzicht gegeven van de gehanteerde biomassaprijzen. Daarna worden in de achter-

105

eenvolgende paragrafen de onderstaande categorieën besproken:

106

- Grootschalige vergisting

107

- hernieuwbaar gas (3.2.1)

108

- gecombineerde opwekking (3.2.2)

109

- warmte (3.2.3)

110

- Vergisting van uitsluitend dierlijke mest ≤ 400 kW

111

- hernieuwbaar gas (3.3.1)

112

- gecombineerde opwekking (3.3.2)

113

- warmte (3.3.3)

114

- Vergisting van uitsluitend dierlijke mest > 400 kW

115

- hernieuwbaar gas (3.3.4)

116

- gecombineerde opwekking (3.3.5)

117

- warmte (3.3.6)

118

- Verbeterde slibgisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties

119

- hernieuwbaar gas (3.4.1)

120

- gecombineerde opwekking (3.4.2)

121

- warmte (3.4.3)

122

- Bestaande slibgisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties, hernieuwbaar gas (3.4.4)

123

- Warmte uit compostering (3.5)

124

- Levensduurverlenging grootschalige vergisting (3.6)

125

3.1 Gehanteerde prijzen voor biomassavergisting

126

In de categorie grootschalige vergisting wordt een installatie beschouwd die reststromen gebruikt uit de voedings- en genotsmiddelenindustrie, waar het prijsniveau bepaald wordt door veevoedermarkten. Bij de bepaling van de referentieprijzen wordt gebruik gemaakt van de vijfjarige gemiddelde trend van veevoerders (snijmais), op basis van gegevens van het LEI, om te voorkomen dat jaarlijkse schommelingen grote invloed krijgen op de berekende basisbedragen. Op basis van deze methode zou de prijs uitkomen op 27,5 €/t (0,3 €/t lager dan de referentieprijzen van vorig jaar). Uit marktconsultaties blijkt dat de grondstofkosten eerder toenemen, maar ook dat het onwenselijk is om nieuwe vergistingsinstallaties een hogere SDE+-vergoeding te geven dan bestaande installaties; het zou een prijsopdrijvend effect van concurrentie om schaarser wordende biomassa grondstoffen kunnen veroorzaken.

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136 Daarom blijft de referentieprij voor de SDE++ 2020 ongewijzigd op 27,8 €/t bij een biogas-
137 productie van 3,4 GJ/t (zie Tabel 3.1).

138

139 Voor kleinschalige monomestvergisting is uitgegaan van een vergister op boerderijschaal. De
140 referentie-installatie is gebaseerd op voornamelijk mest uit het eigen bedrijf. De prijs van
141 mest (grondstofkosten) wordt daarom op nul gezet. Zonder de vergistingsinstallatie zou de
142 mest op het eigen bedrijf worden aangewend of worden afgevoerd. Met de vergistingsinstal-
143 latie geldt hetzelfde, maar dan voor digestaat. We hanteren een gemiddelde biogasopbrengst
144 van 30 m³ per ton dierlijke mest, ofwel 0,63 GJ/t. In de categorie grootschalige mono-
145 mestvergisting is de mestinput ongeveer 273 kton/jaar. Het bestaat uit een mengsel van
146 varkensmest en rundveemest, met een mix van drijfmest en dikke fractie in een verhouding
147 van 80/20. Hiermee komt de gemiddelde biogasopbrengst van de invoer op ongeveer 30 m³
148 biogas per ton mest te liggen (0,63 GJ/t).

149

150 Een grootschalige mestverwerkingsinstallatie zonder vergisting heeft in zijn algemeenheid
151 het poorttarief van mest nodig om te kunnen renderen zonder vergistingsinstallatie. Daar te-
152 genover staan kosten voor de afvoer of verwerking van het digestaat. In de SDE++-
153 advisering en berekeningen hanteren we het uitgangspunt van neutrale kosten voor mest-
154 aanvoer en -afvoer omdat de SDE++-systematiek niet bedoeld is voor subsidiëring van
155 mestverwerking. Daarom wordt een netto prijs van 0 €/t voor de mest ten behoeve van de
156 vergistingsinstallatie verondersteld.

157

158 Door slibvergisting bij RWZI's wordt bespaard op slibverwerkingskosten. Dit komt tot uiting
159 in een negatieve grondstoffenprijs van 64 €/t ten opzichte van de referentiesituatie waarin
160 alle slib verwerkt moet worden.

161 **Tabel 3.1: Biomassaprijzen voor grootschalige vergistingsinstallaties SDE++ 2020**

Biomassa voor vergisting	Energie-inhoud vergistingsinput [GJ/t]	Prijs vergistingsinput [€/t]	Referentieprij biogas [€/GJ]
Grootschalige vergisting	3,4	27,8	8,2
Monomestvergisting ≤400 kW	0,63	0	0
Monomestvergisting >400 kW	0,63	0	0
Slibvergisting		-64	

162

163 De energie-inhoud van vergistingsinput is gegeven in GJ biogas per ton. De referentieprij is gegeven in

164 € per GJ biogas.

164 3.2 Grootschalige vergisting

165 Bij de optie grootschalige (alles)vergisting wordt een bestaande industriële VGI-productie-
166 installatie aangepast, waarbij de vergister in een bestaande installatie wordt geïntegreerd.
167 Als referentiesubstraat input wordt uitgegaan van reststoffen uit de voedings- en genotsmid-
168 delenindustrie.

169

170 3.2.1 Grootschalige vergisting hernieuwbaar gas

171 Als referentie voor deze categorie wordt uitgegaan van een vergister met een productiecapa-
172 citeit aan ruw biogas van 954 Nm³/h ofwel 591 Nm³/h hernieuwbaar gas. Het geproduceerde
173 biogas wordt opgewerkt tot hernieuwbaar gas. De substraatinput is ongeveer 47 kton/jaar bij
174 een gemiddelde biogasopbrengst van iets boven de 160 m³ biogas per ton. Als referentie-
175 gaszuiveringstechniek is gekozen voor membraantechnologie, aangezien deze technologie
176 voor meerdere recente hernieuwbaar-gasprojecten is toegepast. De warmte die nodig is voor
177 het verwarmen van de vergister wordt opgewekt door een deel van het ruwe biogas in een
178 ketel te verstoken. De vereiste elektriciteit wordt afgenomen van het net.

179 Tabel 3.2 geeft de technisch-economische parameters van productie van hernieuwbaar gas
 180 voor grootschalige vergisting. In Tabel 3.3 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidiepa-
 181 rameters weergegeven. Merk op dat de basisbedragen zijn berekend op basis van een zelf-
 182 standige installatie en niet op basis van een hub-aansluiting.

183 **Tabel 3.2: Technisch-economische parameters grootschalige vergisting, hernieuw-**
 184 **baar gas**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Referentiegrootte	MW input	5,5	
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	
Interne warmtevraag	[% biogas]	5%	
Investeringskosten (vergister)	[€/kW input]	675	€ 5,5 miljoen ge- zamenlijk
Investeringskosten (gasopwaardering)	[€/kW output]	349	
Vaste O&M-kosten (vergister)	[€/kW input]	111	€ 0,6 miljoen per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4	
Grondstofkosten	[€/t]	27,8	

185

186 **Tabel 3.3: Subsidieparameters grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE+ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,062	0,062
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

187 3.2.2 Grootschalige vergisting gecombineerde opwekking

188 Als referentie voor deze categorie wordt uitgegaan van een vergister met een schaal van 2,3
 189 MWe (5,5 MWth input). Voor de SDE++-basisbedragen wordt gerekend met een elektrisch
 190 rendement bij de omzetting van het biogas naar netto elektriciteitslevering van 41%. Voor
 191 de warmte is aangenomen dat alle beschikbare warmte (na aftrek van de interne warmtebe-
 192 hoefte voor de vergister) beschikbaar is voor hygiënisering van de reststroom. De mogelijk-
 193 heid om de warmte te benutten in de droging en hygiënisering van digestaat maakt dat het
 194 aantal vollasturen warmte is aangenomen op 7300 uur. In Tabel 3.4 staan de technisch-eco-
 195 nomische parameters van grootschalige vergisting voor gecombineerde opwekking (WKK),
 196 terwijl Tabel 3.5 het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergeeft.

197 **Tabel 3.4: Technisch-economische parameters grootschalige vergisting, gecombi-**
 198 **neerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Referentiegrootte	[MWth input]	5,5	
Interne warmtevraag	% biogas	5%	
Elektrisch vermogen	[MWe]	2,3	
Thermisch outputvermogen	[MWth output]	2,6	
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7300	
Maximaal elektrisch rendement		41%	
Investeringskosten	[€/kWth input]	898	€ 4,9 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kWth input]	81	€ 0,4 miljoen per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4	
Grondstofkosten	[€/t]	27,8	

199

200 **Tabel 3.5: Subsidieparameters grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,070	0,069
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding (WK)	[W:E]	1,1	1,1
Samengesteld aantal vollasturen	[uur/jaar]	7622	7622

201 **3.2.3 Grootschalige vergisting warmte**

202 De referentie-installatie is grotendeels gelijk aan de referentie-installatie voor gecombineerde
 203 opwekking, alleen wordt het biogas nu verstoekt in een gasketel. Deze ketel levert warmte of
 204 stoom van circa 120 °C. Er zijn geen kosten meegenomen voor een gasleiding of een warm-
 205 tenet of invoeding daarop. De geproduceerde warmte wordt deels gebruikt om te voorzien in
 206 de warmtevraag van de bestaande industriële installatie.

207
 208 In Tabel 3.6 staan de technisch-economische parameters behorende bij grootschalige vergis-
 209 ting voor hernieuwbare warmte. Tabel 3.7 geeft het basisbedrag en enkele andere subsidie-
 210 parameters.

211 **Tabel 3.6: Technisch-economische parameters grootschalige vergisting, warmte**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[MW input]	5,5	
Outputvermogen	[MW output]	4,7	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000	
Interne warmtevraag	[% biogas]	5%	
Investeringskosten	[€/kW output]	879	€ 4,1 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	44	€ 0,2 miljoen per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4	
Grondstofkosten	[€/t]	27,8	

212

213 **Tabel 3.7: Subsidieparameters grootschalige vergisting, warmte**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,062	0,062
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

214 **3.3 Vergisting van uitsluitend dierlijke mest**

215 **3.3.1 Monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas**

216 De referentie-installatie voor kleinschalige monomestvergisting is gebaseerd op voornamelijk
 217 mest uit eigen bedrijf. Het referentiesysteem voor deze categorie heeft een ruwbiogaspro-
 218 ductie van 60 Nm³/h (of 39 Nm³/h hernieuwbaar gas). De warmte die nodig is voor het ver-
 219 warmen van de vergister wordt extern ingekocht, opgewekt met een warmtepomp of
 220 afgenomen van een houtketel tegen gemiddeld 7,5 €/GJ (6,5 tot 8,5 €/GJ). De vereiste elek-
 221 triciteit wordt afgenomen van het net.

222

223 Zie Tabel 3.8 voor het overzicht van technisch-economische parameters voor de productie
 224 van hernieuwbaar gas. In Tabel 3.9 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparame-
 225 ters weergegeven.

226 **Tabel 3.8: Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW, her-**
 227 **nieuwbaar gas**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Referentiegrootte	[kW input]	345	
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	
Interne warmtevraag	[% biogas]	18%	
Investeringskosten (vergister en op- waardering)	[€/kW input]	3500	€ 1,2 miljoen ge- zamenlijk
Vaste O&M-kosten (vergister)	[€/kW input]	299	€ 0,1 miljoen per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,63	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

228

229 **Tabel 3.9: Subsidieparameters monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,087	0,088
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

230

231 3.3.2 Monomestvergisting ≤400 kW, gecombineerde opwekking

232 De referentie-installatie voor de productie van hernieuwbare warmte en elektriciteit is geba-
 233 seerd op een situatie met voornamelijk mest uit eigen bedrijf. Op basis van de energie-in-
 234 houd van mest en het elektrisch rendement van de gasmotor levert de referentie-installatie
 235 een netto elektrische output van 39 kWe. Bij elektriciteit is technisch sprake van een WKK-
 236 installatie, waarbij de 59 kWth warmte nagenoeg geheel gebruikt wordt voor het interne ver-
 237 gistingproces. Voor de resterende warmte is aangenomen dat deze volledig wordt ingezet
 238 voor hygiënisering.

239

240 In Tabel 3.10 staan de technisch-economische parameters van kleinschalige monomestver-
 241 gisting voor elektriciteit en warmte. Tabel 3.11 geeft het basisbedrag en enkele andere sub-
 242 sidieparameters.

243 **Tabel 3.10: Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW, ge-**
 244 **combineerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[kWth input]	123	
Interne warmte vraag	% biogas	18%	
Elektrisch vermogen	[kWe]	39	
Thermisch outputvermogen	[kWth output]	59	
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	5300	
Maximaal elektrisch rendement		32%	
Investeringskosten	[€/kWth input]	3348	€ 0,4 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kWth input]	198	€ 24 duizend per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,63	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

245

246 **Tabel 3.11: Subsidieparameters monomestvergisting ≤400 kW, gecombineerde op-**
247 **wekking**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,127	0,126
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding (WK)	W:K	1,00	1,00
Samengesteld aantal vollasturen	uur/jaar	6374	6374

248

249 **3.3.3 Monomestvergisting ≤400 kW, warmte**

250 De referentie-installatie voor de productie van warmte is gebaseerd op een situatie met
251 voornamelijk mest uit eigen bedrijf. Er is uitgegaan van een vergister op boerderijschaal met
252 eenzelfde schaalgrootte als bij gecombineerde opwekking. Het biogas wordt verstoekt in een
253 gasketel en wordt hoofdzakelijk ingezet voor het drogen van digestaat en waar mogelijk voor
254 de verwarming van gebouwen.

255

256 In Tabel 3.12 staan de technisch-economische parameters van vergisting van uitsluitend
257 dierlijke mest voor warmte. In Tabel 3.13 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidiepa-
258 rameters weergegeven.

259 **Tabel 3.12: Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW,**
260 **warmte**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[kW input]	123	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000	
Interne warmtevraag	[% biogas]	18%	
Investeringskosten	[€/kW output]	3916	€ 0,4 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	196	€ 18 duizend per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,63	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

261

262 **Tabel 3.13: Subsidieparameters monomestvergisting ≤400 kW, warmte**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,103	0,102
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

263 **3.3.4 Monomestvergisting >400 kW, hernieuwbaar gas**

264 Voor deze categorie is gekozen voor uitsluitend dierlijke mest met een productiecapaciteit
265 van ca. 954 Nm³/h ruw biogas, ofwel 619 Nm³/h hernieuwbaar gas, als referentie-installatie.
266 De mestinput is ongeveer 273 kton/jaar. Het bestaat uit een mengsel van varkensmest en
267 rundveemest, met een mix van drijfmest en dikke fractie in een verhouding van 80/20. Hier-
268 mee komt de gemiddelde biogasopbrengst van de invoer iets onder de 30 m³ biogas per ton
269 mest te liggen. De referentie voor het opwaarderen van het biogas is de membraantechnolo-
270 gie. Deze technologie is goed schaalbaar. De warmte die nodig is voor het verwarmen van de
271 vergister wordt opgewekt met een warmtepomp of een houtketel, of ingekocht tegen 5 €/GJ

272 (bandbreedte 4 tot 6 €/GJ)². De vereiste elektriciteit wordt afgenomen van het net.

273

274 Tabel 3.14 geeft een overzicht van technisch-economische parameters voor de productie van
275 hernieuwbaar gas via grootschalige vergisting van uitsluitend dierlijke mest. In Tabel 3.15
276 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

277 **Tabel 3.14: Technisch-economische parameters monomestvergisting >400 kW,**
278 **hernieuwbaar gas**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Referentie grootte	[MW input]	5,5	
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	
Interne warmtevraag	[% biogas]	30%	
Investeringskosten (vergister)	[€/kW input]	1980	€ 12,8 miljoen ge- zamenlijk
Investeringskosten (gasopwaarde- ring)	[€/kW output]	350	
Vaste O&M-kosten	[€/kW input]	291	€ 1,6 miljoen per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,63	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

279

280 **Tabel 3.15: Subsidieparameters monomestvergisting >400 kW, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,071	0,071
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

281

282 3.3.5 Monomestvergisting >400 kW, gecombineerde opwekking

283 Voor deze categorie is gekozen voor uitsluitend dierlijke mest met een productiecapaciteit
284 van ca. 954 Nm³/h ruw biogas als referentie-installatie. De mestinvoer bestaat uit een meng-
285 sel van varkensmest en rundveemest met een mix van drijfmest en dikke fractie in de ver-
286 houding van 80/20. Hiermee komt de gemiddelde gasopbrengst van de invoer iets onder de
287 30 m³ biogas per ton te liggen.

288

289 Voor de SDE++-basisbedragen wordt gerekend met een elektrisch rendement bij de omzet-
290 ting van het biogas naar netto elektriciteitslevering van 41%. Voor de warmte is aangenomen
291 dat alle beschikbare warmte, na aftrek van de interne warmtebehoefte voor de
292 vergister, beschikbaar is voor hygiënisering van het digestaat. De mogelijkheid om de
293 warmte te benutten in de droging en hygiënisering van digestaat maakt dat het aantal vol-
294 lasturen warmte is aangenomen op 6800 uur.

295

296 In Tabel 3.16 staan de technisch-economische parameters van grootschalige vergisting van
297 uitsluitend dierlijke mest voor elektriciteit en warmte. In Tabel 3.17 zijn het basisbedrag en
298 enkele andere subsidieparameters weergegeven.

² Grootschalig inkopen van warmte is goedkoper, maar dat is geen optie voor kleinschalige vergisters. Daarom is dit bedrag lager dan de prijs waarmee wordt gerekend bij monomestvergisting op boerderijschaal (paragraaf 3.3.1).

299 **Tabel 3.16: Technisch-economische parameters monomestvergisting >400 kW, ge-**
 300 **combineerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[MWth input]	5,5	
Elektrisch vermogen	[MWe]	2,3	
Thermisch outputvermogen	[MWth output]	2,6	
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	6800	
Maximaal elektrisch rendement		41%	
Investeringskosten	[€/kWth input]	2203	€ 12,1 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kWth input]	198	€ 1,1 miljoen per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,63	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

301 **Tabel 3.17: Subsidieparameters monomestvergisting >400 kW, gecombineerde op-**
 302 **wekking**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,077	0,077
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding (WK)	W:K	1,00	1,00
Samengesteld aantal vollasturen	uur/jaar	7353	7353

303 3.3.6 Monomestvergisting >400 kW, warmte

304 De referentie-installatie is grotendeels gelijk aan de referentie-installatie voor gecombi-
 305 neerde opwekking, alleen wordt het biogas verstoekt in een gasketel. Deze installatie heeft
 306 een thermische output van 4565 kWth.

307
 308 In Tabel 3.18 staan de technisch-economische parameters van monomestvergisting voor
 309 warmte. In Tabel 3.19 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergege-
 310 ven.

311 **Tabel 3.18: Technisch-economische parameters monomestvergisting >400 kW,**
 312 **warmte**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[MW input]	5,5	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000	
Interne warmtevraag	[% biogas]	30%	
Investeringskosten	[€/kW output]	2478	€ 11,3 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	121	€ 0,6 miljoen per jaar
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,63	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

313

314 **Tabel 3.19: Subsidieparameters monomestvergisting >400 kW, warmte**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,065	0,065
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

315

3.4 Vergisting bij afvalwaterzuiveringsinstallaties

Slibgisting heeft meerdere functies, onder andere de reductie van proceskosten, verbeterde ontwatering en stabilisatie van slib, reductie van pathogene micro-organismen en biogasproductie voor de terugwinning van energie. Om die redenen heeft de vergisting van primair RWZI-slib geen subsidie nodig omdat het onderdeel is van het waterzuiverings- en slibreductieproces. Aangezien mesofiele vergisting van primair slib al een positieve businesscase heeft (dus geen subsidies nodig heeft), is de analyse gericht op technologieën die leiden tot meer biogasproductie, zoals thermofiele gisting van secundair slib, thermische-drukhydrolyse, warmtebehandeling en meertrapsvergisting.

In overleg met de Unie van Waterschappen is een techniekneutrale categorie opengesteld voor de productie van extra biogas uit zuiveringsslib. Projecten moeten bij de aanvraag aantonen dat ze de bestaande biogasproductie met minimaal 25% kunnen verhogen. De installatiedelen die verantwoordelijk zijn voor de meerproductie van biogas moeten nieuw zijn.

De referentietechnologie voor de berekening van het basisbedrag is nieuwe thermofiele vergisting. Dit is de meest kosteneffectieve technologie om meer biogas te produceren uit dezelfde hoeveelheid slib.

3.4.1 Verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas

Voor deze categorie wordt een basisbedrag berekend voor thermofiele vergistingsinstallaties waarin secundair slib, afkomstig van meerdere RWZI's, centraal wordt verwerkt. Als referentie voor deze categorie wordt uitgegaan van een thermofiele vergister met een productiecapaciteit van ca. 130 Nm³/uur hernieuwbaar gas. Als referentie-gaszuiveringstechniek is gekozen voor membraantechnologie, aangezien deze technologie voor meerdere recente hernieuwbaar-gasprojecten is toegepast.

Door de afbraak van secundair slib van diverse RWZI's op basis van deze techniek worden slibverwerkingskosten bespaard. Dit wordt berekend ten opzichte van de referentiesituatie waarin alle slib verwerkt moet worden. Dit komt terug als negatief bedrag bij de O&M-kosten. De referentiecasse is berekend op basis van een slibverwerkingsprijs van 64 €/t die wordt uitgespaard bij nuttige toepassing door vergisting.

De warmte die nodig is voor het verwarmen van de vergister wordt opgewekt door een deel van het ruwe biogas in een ketel te verstopen. Het rendement van de gasproductie is 61%. De vereiste elektriciteit wordt afgenomen van het net.

Tabel 3.20 geeft de technisch-economische parameters van productie van hernieuwbaar gas bij de RWZI. In Tabel 3.21 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

Tabel 3.20: Technisch-economische parameters verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Referentie grootte	[MW input]	1,9	
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	
Investeringskosten	[€/kW output]	9106	€ 10,6 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	- 676	- € 0,8 miljoen per jaar

357

358 **Tabel 3.21: Subsidieparameters verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,048	0,047
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

359

360 3.4.2 Verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking

361 Voor deze categorie wordt een basisbedrag berekend voor thermofiele vergistingsinstallaties
 362 waarin secundair slib, afkomstig van meerdere RWZI's, centraal wordt verwerkt waarna het
 363 geproduceerde biogas door middel van een WKK-installatie wordt omgezet in warmte en
 364 elektriciteit.

365

366 Naast de negatieve O&M-kosten, zijn de kosten voor de gasmotor-WKK in de case meegenomen.
 367 De referentiecasse is berekend op basis van een slibverwerkingsprijs van 64 €/t die
 368 wordt uitgespaard bij nuttige toepassing door vergisting.

369

370 In Tabel 3.22 staan de technische-economische parameters, terwijl Tabel 3.23 het basisbe-
 371 drag en enkele andere subsidieparameters weergeeft.

372 **Tabel 3.22: Technisch-economische parameters verbeterde slibgisting, gecombi-
 373 neerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[MWth input]	1,9	
Elektrisch vermogen	[MWe]	0,7	
Thermisch outputvermogen	[MWth output]	0,92	
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	4000	
Maximaal elektrisch rendement		37%	
Investeringskosten	[€/kWe]	6485	€ 10,5 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kWe]	-493	€ 0,8 miljoen per jaar

374

375 **Tabel 3.23: Subsidieparameters verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,051	0,049
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding (WK)	W:K	0,66	0,66
Samengesteld aantal vollasturen	uur/jaar	5729	5729

376

377 3.4.3 Verbeterde slibgisting, warmte

378 De referentie-installatie voor de productie van hernieuwbare warmte is ook gebaseerd op
 379 thermofiele vergistingstechnologie. In de referentie-installatie wordt een ketel van 1,9 MW
 380 toegepast.

381

382 In Tabel 3.24 staan de technisch-economische parameters van RWZI voor warmte. In Tabel
 383 3.25 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

384 **Tabel 3.24: Technisch-economische parameters verbeterde slibgisting, warmte**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[MW input]	1,9	
Vollasturen	[uur/jaar]	7000	
Investeringskosten	[€/kW output]	6049	€ 9,8 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	- 493	- € 0,8 miljoen per jaar

385

386 **Tabel 3.25: Subsidieparameters verbeterde slibgisting, warmte**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,034	0,033
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

387

388 3.4.4 Bestaande slibgisting, hernieuwbaar gas

389 Sinds dit jaar (SDE+ 2019) is voor RWZI's een categorie voor bestaande slibgisting toege-
 390 voegd. Dit zijn slibgistingsinstallaties zonder meerproductie en betreffen projecten voor het
 391 opwaarderen van biogas tot hernieuwbaar gas dat ingevoerd kan worden in het aardgasnet.

392

393 In Tabel 3.26 staan de technisch-economische parameters bestaande slibgisting. Tabel 3.27
 394 geeft het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weer.

395 **Tabel 3.26: Technisch-economische parameters bestaande slibgisting, hernieuw-**
 396 **baar gas**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Referentiegrootte	[MW input]	1,9	
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	
Investeringskosten	[€/kW output]	1060	€ 1,5 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	109	€ 0,2 miljoen per jaar

397

398 **Tabel 3.27: Overzicht subsidieparameters bestaande slibgisting bij rioolwaterzuive-**
 399 **ningsinstallaties (hernieuwbaar gas)**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,032	0,031
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

400

401 3.5 Warmte uit compostering

402 3.5.1 Inleiding

403 Bij composteren wordt organische stof aerobisch omgezet in humus. Het proces is exotherm en
 404 er komt dus warmte vrij. Composteren is een relatief simpele, oude en bewezen techniek die
 405 in Nederland veelvuldig wordt toegepast, met name voor groenafval.

406

407 De nadruk ligt hier op de productie van duurzame energie of het vermijden van methaan dan
408 wel CO₂-emissies. Voorts is de categorie warmte uit compostering bedoeld voor het compos-
409 teren van een diversiteit aan grondstoffen zoals bijvoorbeeld dikke fracties van mest, slib,
410 maaisels en groente-, fruit- en tuinafval (GFT).

411
412 Echter, het type installatie dat hier nader wordt onderzocht betreft een locatie waar residuen
413 uit de champignonkweek worden gebruikt. Binnen Nederland zijn er diverse locaties waar
414 hernieuwbare warmte op deze manier gewonnen kan worden. Deze installaties verschillen
415 om enkele redenen van de standaard grootschalige composteringsinstallaties:

- 416
417 • De installatie staat direct bij de champignonkwekerij, terwijl composteringsinstalla-
418 ties vaak grootschalig zijn en decentraal staan opgesteld.
- 419 • Champost is doorgaans geen grondstof voor compostering, al is er in het verleden
420 wel geëxperimenteerd met het composteren van mest (champost bestaat deels uit
421 mest).
- 422 • De proceswarmte wordt teruggewonnen en kan worden geleverd aan nabijgelegen
423 warmtevragers, zoals glastuinbouw en open tuinbouw.
- 424 • Alle composteertunnels, technische installaties en opslagfaciliteiten zijn inpandig. De
425 laad- en losfaciliteiten overigens niet.

426
427 De afvoer van champost in Nederland is al jaren een groot probleem. Door de status van
428 dierlijke mest is lokale afzet (of afzet in Duitsland) vrijwel onmogelijk en wordt het product
429 noodgedwongen over grote afstanden getransporteerd. Dit leidt tot hoge kosten voor de tel-
430 lers.

431
432 Er zijn in het verleden diverse routes onderzocht om de champost kosteneffectief te verwer-
433 ken zoals vergisting, verbranding, vergassing en raffinage. Door het hoge gehalte aan as en
434 zouten in de grondstof is doorgaans sprake van een groot aantal technische (en financiële)
435 problemen waarvoor tot nu toe nog geen goed werkende oplossing is.

436 3.5.2 Beschrijving referentie-installatie compostering

437 Aangenomen is dat composteringsinstallaties van champost in de toekomst decentraal ge-
438 plaatst zullen worden, maar niet bij de kwekers zelf. De typische businesscase zoals voorge-
439 steld is daarom groter dan de huidige proeflocatie(s). Qua categorie beperken we ons tot
440 grootschalige compostering, met warmtelevering van meer dan 500 kW. De warmte wordt
441 geleverd daar waar vraag is, bijvoorbeeld aan de glastuinbouw, kwekerijen, woningen, kan-
442 toren, utiliteit en warmtenetwerken.

443
444 Een eenvoudige massabalans leert dat ongeveer 60.000 ton/jaar champost tegen 1,99 GJ/t
445 wordt omgezet in 40.000 ton schoon water (en afbraak van organische stof) en 20.000 ton
446 compost. Omdat deze categorie geldt voor alle grondstoffen en we alleen de meerkosten ten
447 gevolge van de productie van duurzame energie berekenen, worden de kosten of opbreng-
448 sten van de ingaande en uitgaande stromen 'nihil' verondersteld.

449
450 De warmte die vrijkomt wordt aan externen geleverd en vertegenwoordigt een waarde gelijk
451 aan het equivalent van ruim 3,3 miljoen kuub aardgas (tegen 0,018 €/m³). Verondersteld
452 wordt dat de warmte ook deels intern wordt gebruikt voor sanitatie van de reststroom. Het
453 rendement schatten we op gemiddeld 87% (85-90%).

454
455 In Tabel 3.28 staan de technisch-economische parameters voor warmtelevering via compos-
456 teren van biomassa. Tabel 3.29 geeft vervolgens het voorgestelde basisbedrag en enkele an-
457 dere subsidieparameters.

458 **Tabel 3.28: Technisch-economische parameters warmtelevering uit compostering**
 459 **>500 kW**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[MW input]	6,4	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	5200	
Investeringskosten	[€/kW output]	1078	€ 6 miljoen
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	127	€ 0,7 miljoen per jaar
Thermisch rendement	%	87%	
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	1,99	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

460

461 **Tabel 3.29: Subsidieparameters warmtelevering uit compostering >500 kW**

	Eenheid	Advies SDE+ 2019	Advies SDE++ 2020
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	-	0,044
Looptijd subsidie	[jaar]	-	12

462

463 3.6 Levensduurverlenging grootschalige vergisting, ge- 464 combineerde opwekking

465 Het ministerie van EZK heeft aan het PBL gevraagd te onderzoeken welke subsidie nodig zou
 466 zijn voor een (co)vergister na afloop van de SDE+-subsidieperiode. Op grond van de door
 467 EZK meegegeven uitgangspunten, gaan we hierbij uit van de goedkoopste manier om deze
 468 reeds afgeschreven installaties te kunnen bedrijven.

469

470 Door de inzet van gescheiden mest ter vervanging van cosubstraten en het (deels) kunnen
 471 benutten van de opgewekte energie voor het eigen verbruik of ten behoeve van bedrijven in
 472 de nabije omgeving, kunnen vergisters met goede logistieke mogelijkheden financieel ook uit
 473 zonder subsidie. Het uitgangspunt hierbij is wel dat de vergister gedurende de looptijd van
 474 de SDE+ goed is onderhouden, zodat geen omvangrijk achterstallig onderhoud nodig is.

475

476 Er is hier gekozen voor een standaard vergister van 36 kton en grotendeels dierlijke mest als
 477 referentie-installatie. De mestinvoer bestaat, net als bij grootschalige monomestvergisting,
 478 uit een mengsel van varkensmest en rundveemest met een mix van drijfmest en dikke frac-
 479 tie in de verhouding van 80/20. Omdat de referentie in dit geval kleiner uitvalt dan groot-
 480 schalige vergisting zijn de transportafstanden kleiner, is de mest gemiddeld genomen verser
 481 en kan de gemiddelde gasopbrengst van de invoer boven de 30 m³ biogas per ton uitkomen.
 482 Het mengsel kan eventueel worden aangevuld met laagwaardige substraten (bijlage Aa van
 483 de Meststoffenwet), die om niet of tegen lage kosten kunnen worden verkregen, zoals uien-
 484 resten, schillen, slibafval en dergelijke, maar hiermee wordt in de berekening geen rekening
 485 gehouden.

486

487 Voor de SDE++-basisbedragen wordt gerekend met een elektrisch rendement bij de omzet-
 488 ting van het biogas naar netto elektriciteitslevering van 39%; circa 2% lager dan de referen-
 489 tie voor grootschalige vergisting door schaalnadeel. Ongeveer 35 kW is nodig voor eigen
 490 verbruik (pompen, mixers, verlichting en dergelijke).

491

492 Verondersteld wordt dat de producent alle opgewekte elektriciteit aan het net levert. Een
 493 deel van de vrijgekomen warmte wordt benut voor het op temperatuur houden van de ver-
 494 gister. De overige warmte kan worden gebruikt voor stalverwarming, drogen, koelen, leve-
 495 ring aan derden en dergelijke. Deze opbrengsten worden echter niet meegenomen omdat
 496 niet alle locaties deze mogelijkheden kennen. Het aantal vollasturen voor de WKK is aange-
 497 nomen op 7500 uur, hetgeen netto ruim 2 miljoen kWh elektriciteit per jaar oplevert.

498
 499 De vaste O&M-kosten worden geschat op 117 €/kW input oftewel € 92 duizend per jaar in-
 500 clusief administratieve kosten voor de meststromen. De opbrengsten bestaan uit de aan het
 501 net geleverde groene stroom (circa € 100 duizend per jaar). Er resteert dan een netto posi-
 502 tief inkomen van ongeveer € 8.000 per jaar voor de producent, exclusief de eventuele op-
 503 brengsten van de vrijgekomen warmte.

504
 505 In Tabel 3.30 staan de technisch-economische parameters van levensduurverlenging voor
 506 grootschalige vergisting voor gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte.

507 **Tabel 3.30: Technisch-economische parameters levensduurverlenging grootscha-**
 508 **lige vergisting, gecombineerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Totaalbedrag voor referentie
Inputvermogen	[MWth input]	0,78	
Elektrisch vermogen	[MWe]	0,31	
Thermisch outputvermogen (HHV)	[MWth output]	0,48	
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	7500	
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	-	
Maximaal elektrisch rendement		39%	
Investeringskosten	[€/kWth input]	-	
Vaste O&M-kosten	[€/kWth input]	117	€ 92 duizend per jaar
Energie-inhoud substraat (LHV)	[GJ biogas/t]	0,67	
Grondstofkosten	[€/t]	-	

509

4 Advies

basisbedragen

510

511

512 Onderstaande tabel bevat een samenvatting van de - in concept - geadviseerde SDE++ 2020
513 basisbedragen voor de verschillende vergistingscategorieën. De (kleine) veranderingen in de
514 basisbedragen ten opzichte van vorig jaar worden veroorzaakt door een verlaging van de
515 vennootschapsbelasting.

516

517

Tabel 4-1 Overzicht basisbedragen conceptadvies SDE++ 2020

Categorie	Energiedrager	Advies basisbedrag SDE++ 2020 €/kWh	Vollasturen	Advies basisbedrag SDE+ 2019
Grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas	G	0,062	8000	0,062
Grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking	WKK	0,069	7622	0,070
Grootschalige vergisting, warmte	W	0,062	7000	0,062
Monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas	G	0,088	8000	0,087
Monomestvergisting ≤400 kW, gecombineerde opwekking	WKK	0,126	6374	0,127
Monomestvergisting ≤400 kW, warmte	W	0,102	7000	0,103
Monomestvergisting >400 kW, hernieuwbaar gas	G	0,071	8000	0,071
Monomestvergisting >400 kW, gecombineerde opwekking	WKK	0,077	7353	0,077
Monomestvergisting >400 kW, warmte	W	0,065	7000	0,065
Verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas	G	0,047	8000	0,048
Verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking	WKK	0,049	5729	0,051
Verbeterde slibgisting, warmte	W	0,033	7000	0,034
Bestaande slibgisting, hernieuwbaar gas	G	0,031	8000	0,032
Warmtelevering door compositie van biomassa >500kW	W	0,044	5200	-

518

519

520

521

5 Vragen en

522

overwegingen

523

Dit conceptadvies borduurt voort op de vorig jaar ingezette aanpassing van de vergistingscategoriegroepen. In die zin wijkt dit conceptadvies nauwelijks af van het eindadvies van vorig jaar.

524

525

Er zijn echter relevante onderwerpen waarover we graag de mening van marktpartijen willen horen:

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

- Voor de categorie grootschalige vergisting (paragraaf 3.2) geven wij vooralsnog het advies de referentie-installatie en bijbehorende kosten ongewijzigd te laten. Vanwege de relatief weinig aanvragen voor SDE+-subsidie in 2018 vermoeden wij echter dat de basisbedragen aan de lage kant zijn. Wij ontvangen daarom graag uw concrete feedback op de veronderstelde grondstoffenprijs (27,8 €/t) en de gekozen referentiecapaciteit (5,5 MW input) en bijbehorende kosten van grootschalige vergisting.
- We adviseren om in de SDE++ een categorie te openen voor warmte uit compostering met een basisbedrag van 0,054 €/kWh, en een correctiebedrag gebaseerd op warmtelevering via een aardgasketel. Wij ontvangen graag uw reactie hierop.
- Hoe staat u tegenover de subsidie voor levensduurverlenging van vergistingsinstallaties? In hoeverre zou subsidie voor levensduurverlenging voor de stimulering van productie van hernieuwbaar gas nodig zijn? In paragraaf 3.6 wordt een situatie doorerekend waarin subsidie voor levensduurverlenging niet nodig is. Door de inzet van gescheiden mest ter vervanging van cosubstraten en het (deels) benutten van de opgewekte energie ten behoeve van het eigen verbruik of bedrijven in de nabije omgeving kunnen vergisters financieel ook uit zonder subsidie.