



Planbureau voor de Leefomgeving

CONCEPTADVIES SDE++ 2021 VERGISTING VAN BIOMASSA

**Maroeska Boots (DNV GL), Patrick Wolbers (DNV GL) en
Sander Lensink (PBL)**

5 mei 2020



PBL

- 1 **Colofon**
- 2 **Conceptadvies SDE++ 2021 Vergisting van biomassa**
- 3 © PBL Planbureau voor de Leefomgeving
- 4 Den Haag, 2020
- 5 PBL-publicatienummer: 4108
- 6 **Contact**
- 7 sde@pbl.nl
- 8 **Auteurs**
- 9 Maroeska Boots (DNV GL), Patrick Wolbers (DNV GL) en Sander Lensink (PBL)
- 10 **Redactie figuren**
- 11 Beeldredactie PBL
- 12 **Eindredactie en productie**
- 13 Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding:
14 Boots M., Wolbers P., en Lensink S. (2020), Conceptadvies SDE++ 2021 Vergisting van bio-
15 massa, Den Haag: PBL.
- 16 Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleids-
17 analyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de
18 politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties
19 waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht
20 zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.
- 21

22 Inhoud

23	Inhoud	3
24	1 Inleiding	5
25	2 Kostenbevindingen	6
26	2.1 Werkwijze	6
27	2.2 Grootschalige vergisting	6
28	2.3 Vergisting van uitsluitend dierlijke mest	6
29	2.4 Vergisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties	6
30	3 Beschrijving referentie-installaties	7
31	3.1 Gehanteerde prijzen voor biomassavergisting	7
32	3.2 Grootschalige vergisting	8
33	3.3 Vergisting van uitsluitend dierlijke mest	11
34	3.4 Vergisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties	15
35	3.5 Warmte uit compostering van biomassa	18
36	4 Levensduurverlenging bestaande vergistingsinstallaties	22
37	4.1 Analyse projecten die in 2020 een aanvraag zouden kunnen indienen	22
38	4.2 Keuze voor levensduurverlenging	23
39	4.3 Beschrijving referentie-installaties levensduurverlenging	24
40	5 Advies basisbedragen	29
41	6 Vragen en overwegingen	30
42		
43		

1 Inleiding

45 Dit rapport beschrijft de bevindingen voor de SDE++-categorieën die betrekking hebben op ver-
46 gisting van biomassa¹. De volgende clusters van technologieën zijn onderscheiden:

- 47 • Grootschalige vergisting
- 48 • Vergisting van uitsluitend dierlijke mest $\leq 400 \text{ kW}_{\text{th}}$ biogas input
- 49 • Vergisting van uitsluitend dierlijke mest $> 400 \text{ kW}_{\text{th}}$ biogas input
- 50 • Slibgisting bij waterzuiveringsinstallaties
- 51 • Warmte uit compostering van biomassa
- 52 • Levensduurverlenging bestaande biomassavergisting

53

54 De advisering over de basisbedragen wordt jaarlijks uitgevoerd. Dit rapport bevat het concept-
55 advies voor vergisting SDE++ 2021 inclusief kostenbevindingen.

56

57 Op basis van schriftelijke reacties uit de markt en marktconsultatiegesprekken stelt PBL, onder-
58 steund door TNO EnergieTransitie en DNV GL, vervolgens het eindadvies op voor het ministerie
59 van Economische Zaken en Klimaat. De minister van EZK besluit uiteindelijk aan het eind van
60 het jaar over de openstelling van de nieuwe SDE++-regeling, de open te stellen categorieën en
61 de bijbehorende basisbedragen.

62

63 **Marktconsultatie**

64 Belanghebbenden kunnen schriftelijk een reactie geven op dit conceptadvies en de onderlig-
65 gende kostenbevindingen. Deze schriftelijke reactie dient uiterlijk 22 mei bij het PBL binnen te
66 zijn. Mocht een aanvullend gesprek door het PBL gewenst worden, dan zal dit tussen 8 juni en 3
67 juli worden gehouden.

68

69 Op basis van schriftelijke reacties uit de markt en marktconsultatiegesprekken stelt het PBL ver-
70 volgens het uiteindelijke eindadvies op voor EZK. De minister van EZK besluit uiteindelijk aan
71 het eind van het jaar over de openstelling van de nieuwe SDE++-regeling, de open te stellen
72 categorieën en de bijbehorende basisbedragen.

73

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

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

75

2.1 Werkwijze

76

77 Het eindadvies voor SDE++ 2020 van vorig jaar dient als uitgangspunt voor de huidige concept-
78 advisering. In aanvulling daarop is geanonimiseerde informatie gebruikt uit de SDE++-
79 aanvragen uit 2019 met betrekking tot schaalgrootte, investeringskosten en operationele en on-
80 derhoudskosten.

81

82 Omdat de aanvragen zowel betrekking hebben op uitbreiding van bestaande vergistingsinstalla-
83 ties, waarbij bijvoorbeeld een extra WKK wordt geplaatst of de biogasopbrengst wordt vergroot
84 door extra vergistingscapaciteit, als op nieuwe installaties, is een vergelijking van de investerin-
85 gen en operationele kosten met de referentie moeilijk te maken. Daarnaast maakt ook de grote
86 variatie in schaalgrootte het lastig om de aanvragen te vergelijken met de referentie.

2.2 Grootschalige vergisting

87

88 In 2019 zijn er elf SDE++-aanvragen binnengekomen betreffende grootschalige vergisting. Drie
89 van deze aanvragen betreffen aanvragen voor één en dezelfde vergistingsinstallatie. Het gaat
90 dan om aparte aanvragen voor hernieuwbaar gas, warmte en gecombineerde opwek voor de-
91 zelfde vergister. Van een andere aanvraag zijn geen nadere details ontvangen (wel in de over-
92 zichtslijst, geen achterliggende documenten zoals haalbaarheid).

93

94 Enkele aanvragen (4) richten zich op de vergisting van uitsluitend reststromen, dus zonder dier-
95 lijke mest. De schaalgrootte is daarbij over het algemeen kleiner dan de referentie. Andere pro-
96 jecten (4) betreffen vergisting van mest in combinatie met cosubstraten. Het aandeel mest in
97 de substraatmix van deze installaties varieert van 50% tot 90%. Het merendeel van deze pro-
98 jecten is groter dan 10 MW.

99

100 De meeste aanvragen (8) zijn binnengekomen voor de productie van hernieuwbaar gas, met
101 een gepland vermogen variërend van 2,2 tot 22 MW en een gemiddelde investering van €1206
102 per kW.

2.3 Vergisting van uitsluitend dierlijke mest

103

104 In 2019 zijn negen projecten aangevraagd in de categorie monomestvergisting; ongeveer gelijk
105 verdeeld over grootschalige (> 400 kW biogas input) en kleinschalige (≤ 400 kW biogas input)
106 installaties. De subsidieaanvraag betreft zowel hernieuwbaar gas, verbranding in een warmte-
107 krachtinstallatie en hernieuwbare warmte.

2.4 Vergisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties

108

109 In 2019 zijn enkele aanvragen ingediend gerelateerd aan RWZI, zowel voor bestaande slibgis-
110 ting (hernieuwbaar gas) als verbeterde slibgisting (voor warmte- en elektriciteitsopwekking via
111 WKK). De aanvragen hebben grotere capaciteiten dan de SDE++-referenties.

3 Beschrijving

referentie-installaties

112

113

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

117 Een belangrijke verandering die vorig jaar is ingezet, is de introductie van een categorie voor
118 productie van warmte uit compostering. Daarnaast is, met het aflopen van initiële SDE looptij-
119 den, de aandacht voor levensduurverlenging van bestaande vergisters toegenomen.

120 Voorafgaand aan de bevindingen van de verschillende categorieën wordt in paragraaf 3.1 een
121 overzicht gegeven van de gehanteerde biomassaprijzen. Daarna worden in de achtereenvol-
122 gende paragrafen de onderstaande categorieën besproken:

- 123 • Grootschalige vergisting
 - 124 ○ hernieuwbaar gas
 - 125 ○ gecombineerde opwekking
 - 126 ○ warmte
- 127 • Vergisting van uitsluitend dierlijke mest ≤ 400 kW
 - 128 ○ hernieuwbaar gas
 - 129 ○ gecombineerde opwekking
 - 130 ○ warmte
- 131 • Vergisting van uitsluitend dierlijke mest > 400 kW
 - 132 ○ hernieuwbaar gas
 - 133 ○ gecombineerde opwekking
 - 134 ○ warmte
- 135 • Verbeterde slibgisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties
 - 136 ○ hernieuwbaar gas
 - 137 ○ gecombineerde opwekking
 - 138 ○ warmte
- 139 • Bestaande slibgisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties, hernieuwbaar gas
- 140 • Warmte uit compostering van biomassa

141 3.1 Gehanteerde prijzen voor biomassavergisting

142 In de categorie grootschalige vergisting wordt een installatie beschouwd die reststromen ge-
143 bruikt uit de voedings- en genotsmiddelenindustrie, waar het prijsniveau bepaald wordt door
144 veevoedermarkten. Bij de bepaling van de referentieprijs wordt gebruikgemaakt van de vijfja-
145 rige gemiddelde trend van veevoerders (snijmais), op basis van gegevens van het LEI, om te
146 voorkomen dat jaarlijkse schommelingen grote invloed krijgen op de berekende basisbedragen.

147

148 Op basis van deze methode geeft Tabel 3-1 het verloop van de biomassaprijs in de afgelopen
149 jaren. Ondanks een lichte daling ten opzichte van 2017, is de adviesreferentieprijs voor bio-
150 massa-input bevroren op 27,8 €/t. Het is onwenselijk om nieuwe vergistingsinstallaties een ho-
151 gere SDE+-vergoeding te geven dan bestaande installaties omdat het een prijsopdrijvend
152 effect van concurrentie om schaarser wordende biomassa grondstoffen kan veroorzaken.

153 Daarom blijft ook de referentieprijs ook voor de SDE++ 2021 ongewijzigd op 27,8 €/t bij een
154 biogasproductie van 3,4 GJ/t.

155 **Tabel 3-1 Extrapolatie biomassaprijs (EUR/ton) op basis van 5-jr gemiddelde trend**
156 **snijmais**

Peildatum	sep-13	mei-14	mrt-15	jan-16	jan-17	jan-18	jan-19	dec-19*
Extrapolatie	23,4	25,0	26,7	27,8	27,8	27,6	27,5	27,6
Advies	23,4	25,0	26,7	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8

157 * Laatste maand waarvoor de prijzen beschikbaar zijn ten tijde van het conceptadvies.

158
159 Voor kleinschalige monomestvergisting is uitgegaan van een vergister op boerderijschaal. De
160 referentie-installatie is gebaseerd op voornamelijk mest uit het eigen bedrijf. De prijs van mest
161 (grondstofkosten) wordt daarom op nul gezet. Zonder de vergistingsinstallatie zou de mest op
162 het eigen bedrijf worden aangewend of worden afgevoerd. Met de vergistingsinstallatie geldt
163 hetzelfde; het digestaat wordt op het eigen bedrijf ingezet of moet worden afgevoerd.
164 We hanteren een gemiddelde biogasopbrengst van 25 m³ per ton dierlijke mest, ofwel 0,53 GJ/t
165 (op basis van 21 MJ/m³ biogas). In de categorie grootschalige monomestvergisting gelden de-
166 zelfde uitgangspunten voor biogasopbrengst.

167
168 Een grootschalige mestverwerkingsinstallatie zonder vergisting heeft in zijn algemeenheid het
169 poorttarief, ofwel dat geld wordt toegegeven bij aflevering, van mest nodig om te kunnen ren-
170 deren zonder vergistingsinstallatie. Daartegenover staan kosten voor de afvoer of verwerking
171 van het digestaat.

172 De omzetting van mest naar biogas zorgt voor een geringe volumedaling. In de SDE++-
173 advisering en berekeningen hanteren we het uitgangspunt van neutrale kosten voor mestaan-
174 voer en -afvoer van digestaat omdat de SDE++-systematiek niet bedoeld is voor subsidiëring
175 van mestverwerking. Daarom wordt een netto-prijs van 0 €/t voor de mest ten behoeve van de
176 vergistingsinstallatie verondersteld.

177 **Tabel 3-2 Biomassaprijzen voor vergistingsinstallaties SDE++ 2021 in actuele prijzen**
178 **tenzij anders aangegeven**

Biomassa voor vergisting	Energie-inhoud vergistingsinput [GJ/t]	Prijs vergistingsinput [€/t]	Referentieprijs biogas [€/GJ]
Grootschalige vergisting	3,4	27,8	8,2*
Monomestvergisting ≤400 kW	0,53	0	0
Monomestvergisting >400 kW	0,53	0	0

179 De energie-inhoud van vergistingsinput is gegeven in GJ biogas per ton. De referentieprijs is gegeven in €
180 per GJ biogas.

181 * Op basis van de covergistingsinput.

182 3.2 Grootschalige vergisting

183 3.2.1 Grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas

184 Bij de optie grootschalige (alles)vergisting wordt een bestaande industriële VGI-productie-
185 installatie aangepast, waarbij de vergister in een bestaande installatie wordt geïntegreerd. Als
186 referentiesubstraat input wordt uitgegaan van reststoffen uit de voedings- en genotsmiddelenin-
187 dustrie.

188

189 Als referentie voor deze categorie wordt uitgegaan van een vergister met een productiecapaciteit aan ruw biogas van 954 m³ per uur ofwel 591 m³ per uur hernieuwbaar gas. Het geproduceerde biogas wordt opgewerkt tot hernieuwbaar gas. De substraatinvoer is ongeveer 47 kton per jaar bij een gemiddelde biogasopbrengst van iets boven de 160 m³ biogas per ton. Als referentie-gaszuiveringstechniek is gekozen voor membraantechnologie, aangezien deze technologie voor meerdere recente hernieuwbaar-gasprojecten is toegepast. De warmte die nodig is voor het verwarmen van de vergister wordt opgewekt door een deel van het ruwe biogas in een ketel te verstoffen. De vereiste elektriciteit wordt afgenomen van het net. De totale investeringen in de vergistingsinstallatie, inclusief de opwaardering naar hernieuwbaar gas, worden geschat op €6,9 miljoen. De vaste O&M-kosten worden geschat op €0,6 miljoen per jaar.

200 Tabel 3-3 geeft de technisch-economische parameters van productie van hernieuwbaar gas voor grootschalige vergisting. In Tabel 3-4 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven. Merk op dat de basisbedragen zijn berekend op basis van een zelfstandige installatie en niet op basis van een hub-aansluiting.

204 **Tabel 3-3 Technisch-economische parameters grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Referentiegrootte	MW input	5,5	5,5
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	8000
Interne warmtevraag	[% biogas]	5%	5%
Investeringskosten (vergister)	[€/kW input]	880	880
Investeringskosten (gasopwaardering)	[€/kW output]	404	404
Vaste O&M-kosten (vergister)	[€/kW input]	111	111
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4	3,4
Grondstofkosten	[€/t]	27,8	27,8

206 **Tabel 3-4 Subsidieparameters grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,064	0,065
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

208 3.2.2 Grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking

209 Als referentie voor deze categorie wordt uitgegaan van een vergister met een schaal van 2,3 MW_e (5,5 MW_{th} input). Voor de SDE++-basisbedragen wordt gerekend met een elektrisch rendement bij de omzetting van het biogas naar netto elektriciteitslevering van 41%. Voor de warmte is aangenomen dat alle beschikbare warmte (na aftrek van de interne warmtebehoefte voor de vergister) beschikbaar is voor bijvoorbeeld hygiënisering van de reststroom. De mogelijkheid om de warmte te benutten in de droging en hygiënisering van digestaat maakt dat het aantal vollasturen warmte is aangenomen op 7300 uur. De totale investeringen voor de referentie-installatie worden geschat op € 4,9 miljoen. De vaste O&M-kosten bedragen € 0,4 miljoen per jaar.

218 In Tabel 3-5 staan de technisch-economische parameters van grootschalige vergisting voor gecombineerde opwekking (WKK). In Tabel 3-6 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

222 **Tabel 3-5 Technisch-economische parameters grootschalige vergisting, gecombi-**
 223 **neerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Referentie grootte	[MW _{th} input]	5,5	5,5
Interne warmtevraag	[% biogas]	5%	5%
Elektrisch vermogen	[MW _e]	2,3	2,3
Thermisch outputvermogen	[MW _{th} output]	2,6	2,6
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000	8000
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7300	7300
Maximaal elektrisch rendement		41%	41%
Investeringskosten	[€/kW _{th} input]	898	898
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th} input]	81	81
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4	3,4
Grondstofkosten	[€/t]	27,8	27,8

224 **Tabel 3-6 Subsidieparameters grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,067	0,069
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding	[E:W]	1,07	1,07
Samengesteld aantal vollasturen	[uur/jaar]	7622	7622

225

226 3.2.3 Grootschalige vergisting, warmte

227 De referentie-installatie is grotendeels gelijk aan de referentie-installatie voor gecombineerde
 228 opwekking, alleen wordt het biogas nu verstoekt in een gasketel. Deze ketel levert warmte of
 229 stoom van circa 120 °C. Er zijn geen kosten meegenomen voor een gasleiding of een warmtenet
 230 of invoeding daarop. De geproduceerde warmte wordt deels gebruikt om te voorzien in de
 231 warmtevraag van de bestaande industriële installatie. De investeringen in de vergistingsinstalla-
 232 tie bedragen € 4,1 miljoen. De vaste O&M-kosten worden geschat op € 0,2 miljoen per jaar.

233

234 In Tabel 3-7 staan de technisch-economische parameters behorende bij grootschalige vergisting
 235 voor hernieuwbare warmte. Tabel 3-8 geeft het basisbedrag en enkele andere subsidieparame-
 236 ters.

237 **Tabel 3-7 Technisch-economische parameters grootschalige vergisting, warmte**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Inputvermogen	[MW input]	5,5	5,5
Outputvermogen	[MW output]	4,7	4,7
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000	7000
Interne warmtevraag	[% biogas]	5%	5%
Investeringskosten	[€/kW output]	879	879
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	44	44
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4	3,4
Grondstofkosten	[€/t]	27,8	27,8

238 **Tabel 3-8 Subsidieparameters grootschalige vergisting, warmte**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,060	0,062
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

239 **3.3 Vergisting van uitsluitend dierlijke mest**

240 **3.3.1 Monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas**

241 De referentie-installatie voor kleinschalige monomestvergisting is gebaseerd op voornamelijk
 242 mest uit eigen bedrijf. Het referentiesysteem voor deze categorie heeft een ruwbiogasproductie
 243 van 47 m³ per uur (of 30 m³ per uur hernieuwbaar gas). De warmte die nodig is voor het ver-
 244 warmen van de vergister wordt extern ingekocht, opgewekt met een warmtepomp of afgeno-
 245 men van een houtketel tegen gemiddeld 7,5 €/GJ. De vereiste elektriciteit wordt afgenomen van
 246 het net. De totale investeringen in de vergistingsinstallatie, inclusief de opwaardering naar her-
 247 nieuwbaar gas, worden geschat op € 0,9 miljoen. De vaste O&M-kosten worden geschat op €
 248 92.000 per jaar.

249
 250 Zie Tabel 3-9 voor het overzicht van technisch-economische parameters voor de productie van
 251 hernieuwbaar gas. In Tabel 3-10 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters
 252 weergegeven.

253 **Tabel 3-9 Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW, her-
 254 nieuwbaar gas**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Referentiegrootte	[kW input]	270	270
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	8000
Interne warmtevraag	[% biogas]	18%	18%
Investeringskosten	[€/kW input]	3300	3300
Vaste O&M-kosten	[€/kW input]	340	340
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0	0

255

256 **Tabel 3-10 Subsidieparameters monomestvergisting ≤ 400 kW, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,088	0,092
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

257

258 **3.3.2 Monomestvergisting ≤ 400 kW, gecombineerde opwekking**

259 De referentie-installatie voor de productie van hernieuwbare warmte en elektriciteit is geba-
 260 seerd op een situatie met voornamelijk mest uit eigen bedrijf. Op basis van de energie-inhoud
 261 van mest en het elektrisch rendement van de gasmotor levert de referentie-installatie een netto
 262 elektrische output van 39 kW_e. Bij elektriciteit is technisch sprake van een WKK-installatie,
 263 waarbij de 59 kW_{th} warmte grotendeels gebruikt wordt voor het interne vergistingsproces. Voor
 264 de resterende warmte is aangenomen dat deze bijvoorbeeld wordt ingezet voor hygiënisering.
 265 Veronderstelde benodigde investeringen bedragen €0,4 miljoen en de vaste O&M-kosten worden
 266 geschat op € 24.000 per jaar.

267

268 In Tabel 3-11 staan de technisch-economische parameters van kleinschalige monomestvergis-
 269 ting voor elektriciteit en warmte. Tabel 3-12 geeft het basisbedrag en enkele andere subsidiepa-
 270 rameters.

271 **Tabel 3-11 Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤ 400 kW, gecom-
 272 bineerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Inputvermogen	[kW _{th} input]	123	123
Interne warmtevraag	[% biogas]	18%	18%
Elektrisch vermogen	[kW _e]	39	39
Thermisch outputvermogen	[kW _{th} output]	59	59
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000	8000
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	5300	5300
Maximaal elektrisch rendement		32%	32%
Investeringskosten	[€/kW _{th} input]	3348	3348
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th} input]	198	198
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0	0

273 **Tabel 3-12 Subsidieparameters monomestvergisting ≤ 400 kW, gecombineerde op-
 274 wekking**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,121	0,130
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding	[E:W]	1,00	1,00
Samengesteld aantal vollasturen	[uur/jaar]	6374	6374

275

276 3.3.3 Monomestvergisting ≤400 kW, warmte

277 De referentie-installatie voor de productie van warmte is gebaseerd op een situatie met voorna-
278 melijk mest uit eigen bedrijf. Er is uitgegaan van een vergister op boerderijschaal met eenzelfde
279 schaalgrootte als bij gecombineerde opwekking. Het biogas wordt geleverd aan een hub, waar
280 het verstoekt wordt in een gasketel. Veronderstelde benodigde investeringen bedragen € 0,4
281 miljoen en de vaste O&M-kosten worden geschat op € 18.000 per jaar.

282
283 In Tabel 3-13 staan de technisch-economische parameters van vergisting van uitsluitend dier-
284 lijke mest voor warmte. In Tabel 3-14 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparame-
285 ters weergegeven.

286 **Tabel 3-13 Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW,**
287 **warmte**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Inputvermogen	[kW input]	123	123
Outputvermogen	[kW output]	91	91
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000	7000
Interne warmtevraag	[als % biogas]	18%	18%
Investeringskosten	[€/kW output]	3916	3916
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	196	196
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0	0

288 **Tabel 3-14 Subsidieparameters monomestvergisting ≤400 kW, warmte**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,098	0,105
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

289

290 3.3.4 Monomestvergisting >400 kW, hernieuwbaar gas

291 Voor deze categorie is gekozen voor uitsluitend dierlijke mest met een productiecapaciteit van
292 circa 750 m³ per uur ruw biogas, ofwel 619 m³ per uur hernieuwbaar gas, als referentie-installa-
293 tie. De mestinput is bijna 300 kton per jaar. Het bestaat uit een mengsel van varkensmest en
294 rundveemest, met een mix van drijfmest en dikke fractie in een verhouding van 80/20. Hiermee
295 komt de gemiddelde biogasopbrengst van de invoer op 25 m³ biogas per ton mest te liggen. De
296 referentie voor het opwaarderen van het biogas is de membraantechnologie. Deze technologie is
297 goed schaalbaar. De warmte die nodig is voor het verwarmen van de vergister wordt opgewekt
298 met een warmtepomp of een houtketel, of ingekocht tegen 5 €/GJ (bandbreedte 4 tot 6 €/GJ).²
299 De vereiste elektriciteit wordt afgenomen van het net. Totale investeringskosten voor de refe-
300 rentie-installatie worden geschat op € 12,8 miljoen. De vaste O&M-kosten worden geschat op
301 € 1,6 miljoen per jaar.

302

303 Tabel 3-15 geeft een overzicht van technisch-economische parameters voor de productie van
304 hernieuwbaar gas via grootschalige vergisting van uitsluitend dierlijke mest. In Tabel 3-16 zijn
305 het basisbedrag en 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 9.3.1).

306 **Tabel 3-15 Technisch-economische parameters monomestvergisting >400 kW, her-**
 307 **nieuwbaar gas**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Referentiegrootte	[MW input]	5,5	5,5
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	8000
Interne warmtevraag	[als% biogas]	30%	30%
Investeringskosten (vergister)	[€/kW input]	1980	1980
Investeringskosten (gasopwaardering)	[€/kW output]	350	350
Vaste O&M-kosten	[€/kW input]	291	291
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0	0

308 **Tabel 3-16 Subsidieparameters monomestvergisting >400 kW, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,068	0,072
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

309

310 3.3.5 Monomestvergisting >400 kW, gecombineerde opwekking

311 De referentiegrootte van deze installatie komt overeen met die voor de productie van hernieuw-
 312 baar gas; een productiecapaciteit van 954 m³ per uur ruw biogas en een gemiddelde gasop-
 313 brengst van 25 m³ biogas per ton. Voor de SDE++-basisbedragen wordt gerekend met een
 314 elektrisch rendement bij de omzetting van het biogas naar netto elektriciteitslevering van 41%.
 315 Voor de warmte is aangenomen dat alle beschikbare warmte, na aftrek van de interne warmte-
 316 behoefte voor de vergister, beschikbaar is voor bijvoorbeeld hygiënisering van het digestaat. De
 317 mogelijkheid om de warmte te benutten in de droging en hygiënisering van digestaat maakt dat
 318 het aantal vollasturen warmte is aangenomen op 6800 uur. Investeringskosten voor de installa-
 319 tie worden geschat op € 12,1 miljoen en vaste O&M-kosten op € 1,1 miljoen per jaar.

320

321 In Tabel 3-17 staan de technisch-economische parameters van grootschalige vergisting van uit-
 322 sluitend dierlijke mest voor elektriciteit en warmte. In Tabel 3-18 zijn het basisbedrag en enkele
 323 andere subsidieparameters weergegeven.

324 **Tabel 3-17 Technisch-economische parameters monomestvergisting >400 kW, gecom-**
 325 **bineerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Inputvermogen	[MW _{th} input]	5,5	5,5
Elektrisch vermogen	[MW _e]	2,3	2,3
Thermisch outputvermogen	[MW _{th} output]	2,6	2,6
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000	8000
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	6800	6800
Maximaal elektrisch rendement		41%	41%
Investeringskosten	[€/kW _{th} input]	2203	2203
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th} input]	198	198
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0	0

326 **Tabel 3-18 Subsidieparameters monomestvergisting >400 kW, gecombineerde op-**
 327 **wekking**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,074	0,078
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding	[E:W]	1,00	1,00
Samengesteld aantal vollasturen	[uur/jaar]	7353	7353

328

329 3.3.6 Monomestvergisting >400 kW, warmte

330 De referentie-installatie is grotendeels gelijk aan de referentie-installatie voor gecombineerde
 331 opwekking, alleen wordt het biogas verstoekt in een gasketel. Deze installatie heeft een thermi-
 332 sche output van 4565 kW_{th}. Investeringskosten voor de installatie worden geschat op € 11,3
 333 miljoen en vaste O&M-kosten op € 0,6 miljoen per jaar.

334

335 In Tabel 3-19 staan de technisch-economische parameters van monomestvergisting voor
 336 warmte. In Tabel 3-20 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

337 **Tabel 3-19 Technisch-economische parameters monomestvergisting >400 kW,**
 338 **warmte**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Inputvermogen	[MW input]	5,5	5,5
Outputvermogen	[MW output]	4,6	4,6
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000	7000
Interne warmtevraag	[% biogas]	30%	30%
Investeringskosten	[€/kW output]	2478	2478
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	121	121
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0	0

339 **Tabel 3-20 Subsidieparameters monomestvergisting >400 kW, warmte**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,062	0,067
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

340 3.4 Vergisting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties

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

349

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

354
 355 De referentietechnologie voor de berekening van het basisbedrag is nieuwe thermofiele vergis-
 356 ting. Dit is de meest kosteneffectieve technologie om meer biogas te produceren uit dezelfde
 357 hoeveelheid slib.

358
 359 Door de afbraak van secundair slib van diverse RWZI's op basis van deze techniek worden slib-
 360 verwerkingskosten bespaard. Dit wordt berekend ten opzichte van de referentiesituatie waarin
 361 alle slib verwerkt moet worden. Dit komt terug als negatief bedrag bij de O&M-kosten. De refe-
 362 rentiecase is berekend op basis van een slibverwerkingsprijs van 64 €/t die wordt uitgespaard
 363 bij nuttige toepassing door vergisting.

364 3.4.1 Verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas

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

371
 372 De warmte die nodig is voor het verwarmen van de vergister wordt opgewekt door een deel van
 373 het ruwe biogas in een ketel te verstoken. Het rendement van de gasproductie is 61%. De ver-
 374 eiste elektriciteit wordt afgenomen van het net.

375
 376 Tabel 3.21 geeft de technisch-economische parameters van productie van hernieuwbaar gas bij
 377 de RWZI. In Tabel 3.22 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergege-
 378 ven.

379 **Tabel 3.21 Technisch-economische parameters verbeterde slibgisting, hernieuwbaar**
 380 **gas**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021	Totaalbedrag voor referentie
Referentiegrootte	[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

381 **Tabel 3.22 Subsidieparameters verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,042	0,056
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

382

383 3.4.2 Verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking

384 Voor deze categorie wordt een basisbedrag berekend voor thermofiele vergistingsinstallaties
 385 waarin secundair slib, afkomstig van meerdere RWZI's, centraal wordt verwerkt waarna het ge-

386 produceerde biogas door middel van een WKK-installatie wordt omgezet in warmte en elektrici-
 387 teit. Naast de negatieve O&M-kosten, zijn de kosten voor de gasmotor-WKK in de case meege-
 388 nomen.

389

390 In Tabel 3.23 staan de technische-economische parameters, terwijl Tabel 3.24 het basisbedrag
 391 en enkele andere subsidieparameters weergeeft.

392 **Tabel 3.23 Technisch-economische parameters verbeterde slibgisting, gecombineerde**
 393 **opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021	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

394 **Tabel 3.24 Subsidieparameters verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,044	0,059
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12
Warmtekrachtverhouding (WK)	W:K	0,66	0,66
Samengesteld aantal vollasturen	uur/jaar	5729	5729

395

396 3.4.3 Verbeterde slibgisting, warmte

397 De referentie-installatie voor de productie van hernieuwbare warmte is ook gebaseerd op ther-
 398 mofiele vergistingstechnologie. In de referentie-installatie wordt een ketel van 1,9 MW toege-
 399 past.

400

401 In Tabel 3.25 staan de technisch-economische parameters van RWZI voor warmte. In Tabel
 402 3.26 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weergegeven.

403 **Tabel 3.25 Technisch-economische parameters verbeterde slibgisting, warmte**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021	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

404

405 **Tabel 3.26 Subsidieparameters verbeterde slibgisting, warmte**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,029	0,041
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

406 3.4.4 Bestaande slibgisting, hernieuwbaar gas

407 Sinds de SDE+ 2019 is voor RWZI's een categorie voor bestaande slibgisting toegevoegd. Dit
408 zijn slibgistinginstallaties zonder meerproductie en betreffen projecten voor het opwaarderen
409 van biogas tot hernieuwbaar gas dat ingevoerd kan worden in het aardgasnet.

410

411 In Tabel 3.27 staan de technisch-economische parameters bestaande slibgisting. Tabel 3.28
412 geeft het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters weer.

413 **Tabel 3.27 Technisch-economische parameters bestaande slibgisting, hernieuwbaar**
414 **gas**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021	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

415 **Tabel 3.28 Overzicht subsidieparameters bestaande slibgisting bij rioolwaterzuive-**
416 **lingsinstallaties (hernieuwbaar gas)**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,030	0,032
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

417 3.5 Warmte uit compostering van biomassa

418 3.5.1 Inleiding en achtergrond

419 In 2020 wordt een nieuwe categorie voor SDE++-subsidie geopend voor de productie van duur-
420 zame warmte uit compostering bij champignonkwekerijen (zie kamerbrief Voortgang SDE++ en
421 eerste openstelling SDE++ 2020, dd 17 februari 2020). De nadruk ligt hier op de productie van
422 duurzame energie of het vermijden van methaan dan wel CO₂-emissies. In eerste instantie is
423 deze subsidie uitsluitend bedoeld voor het composteren van afgewerkte champignoncompost uit
424 de champignon- en paddenstoelenteelt (champost).

425

426 De installatie betreft een locatie waar residuen uit de champignonteelt worden gebruikt. De
427 compost die wordt gebruikt in de champignonteelt bestaat uit een mengsel van paarden- en kip-
428 penmest met stro. Daaroverheen komt een deklaag van veen om uitdrogen van de compost te
429 voorkomen. Na de oogst van de champignons blijft champost over, dus afgewerkte champig-
430 noncompost (mest, stro en champignonresten). Alleen deze champost wordt gecomposteerd,
431 primair met als doel om het volume te reduceren zodat afzetkosten worden bespaard. Hierbij
432 wordt dus ook warmte geproduceerd. De deklaag van veen wordt apart verwerkt (gedroogd)
433 omdat die zich niet goed laat composteren.

434

435 De afvoer van champost in Nederland is al jaren een probleem. Door de status van dierlijke
436 mest is lokale afzet (of afzet in Duitsland) vrijwel onmogelijk en wordt het product noodgedwon-
437 gen over grote afstanden getransporteerd. Dit leidt tot hoge kosten voor de telers.

438

439 Er zijn in het verleden diverse routes onderzocht om de champost kosteneffectief te verwerken
440 zoals vergisting, verbranding, vergassing en raffinage. Door het hoge gehalte aan as en zouten
441 in de grondstof is doorgaans sprake van een groot aantal technische (en financiële) problemen
442 waarvoor tot nu toe nog geen goed werkende oplossing is.

443 Binnen Nederland zijn er diverse locaties waar hernieuwbare warmte op basis van champost ge-
444 wonnen kan worden. Deze installaties verschillen om enkele redenen van de standaard groot-
445 schalige composteringsinstallaties:

446

- 447 • De installatie staat direct bij de champignonkwekerij.
- 448 • Champost is doorgaans geen grondstof voor compostering, al is er in het verleden wel
449 geëxperimenteerd met het composteren van mest (champost bestaat deels uit mest).
- 450 • De proceswarmte wordt teruggewonnen en kan worden geleverd aan nabijgelegen
451 warmtevragers, zoals glastuinbouw en open tuinbouw.
- 452 • Alle composteertunnels, technische installaties en opslagfaciliteiten zijn inpandig. De
453 laad- en losfaciliteiten overigens niet.

454

455 3.5.2 Specifieke onderzoeksvragen

456 EZK heeft gevraagd advies uit te brengen over het toepassingsgebied van de biomassa-input in
457 deze categorie. Is de categorie warmte uit compostering bedoeld voor het composteren van al-
458 leen champost, of moet (bijmengen van) andere biomassa worden toegestaan, zoals maaisels
459 en groente-, fruit- en tuinafval (GFT)? Daarnaast vraagt EZK rekening te houden met eventuele
460 bespaarde afzetkosten voor gecomposteerde biomassa/champost.

461 ***Toepassingsgebied biomassa***

462 Uit de kamerbrief 'Voortgang SDE++ en eerste openstelling SDE++ 2020', dd 17 februari 2020
463 volgt dat deze subsidie uitsluitend bedoeld is voor het composteren van afgewerkte champig-
464 noncompost uit de champignon- en paddenstoelenteelt (champost). Echter, in ons conceptad-
465 vies (6 mei 2019) stellen wij dat de categorie warmte uit compostering ook bedoeld is voor het
466 composteren van een diversiteit aan grondstoffen zoals bijvoorbeeld dikke fracties van mest,
467 slib, maaisels en groente-, fruit- en tuinafval (GFT).

468

469 Bij composteren wordt organische stof aeroob (zuurstofrijk) omgezet in humus. Het proces is
470 exotherm en er komt dus warmte vrij. Composteren is een relatief simpele, oude en bewezen
471 techniek die in Nederland veelvuldig wordt toegepast, met name voor groenafval en GFT. Be-
472 staande composteringsinstallaties zijn veelal centraal opgesteld, bijvoorbeeld bij afvalverwer-
473 kers, tuinbouwgebieden, of groenrecyclingsbedrijven. De warmte die vrijkomt wordt in het
474 algemeen niet teruggewonnen en dus ook niet nuttig toegepast.

475

476 Het wezenlijke verschil tussen deze groencompostering en het composteren van champost is
477 dat champost, en dus ook de compost die na het composteringsproces overblijft, de status heeft
478 van dierlijke mest, met alle normeringen die daarvoor gelden en bijbehorende extra kosten.

479

480 Het potentieel van duurzame warmte opwekking wordt beperkt door de eis dat alleen champost
481 in aanmerking komt. Het bijmengen van groenafval of dierlijke mest aan champost in de com-
482 posteertunnel levert in de praktijk een beter en stabielere composteringresultaat op: een betere
483 groei en meer warmte om uit te koppelen. Dit betreft dus zowel een technische als een econo-
484 mische afweging. De mogelijkheid om een mix van biomassa te composteren, stimuleert een
485 kostprijsreductie van duurzame warmte. De composteer- en warmteproductiecapaciteit kan dan
486 immers efficiënter worden ingezet (optimalisatie van de samenstelling op basis van stabiliteit
487 van het composteringsproces, marktontwikkelingen, warmtevraag, en gevraagde kwaliteit van
488 de compost).

489

490 Op basis van bovenstaande is het advies om de categorie voor SDE++-subsidie voor de produc-
491 tie van duurzame warmte uit compostering open te stellen voor zowel champost als groenafval
492 en GFT, hierbij dient wel rekening te worden gehouden met de meststoffenwet. Warmte uit het
493 composteren van uitsluitend dierlijke mest is nadrukkelijk uitgesloten.

494 **Besparing afzetkosten**

495 Een composteerinstallatie voor champost heeft net als bij mestvergisting te maken met een
496 poorttarief voor de aanvoer van champost. Voor centrale compostering (waarop ook de referen-
497 tie-installatie is doorgerekend) is dit tarief circa 5 euro per ton. Daartegenover staan kosten
498 voor de afvoer of verwerking van het compost ter hoogte van circa 10 euro per ton (transport-
499 kosten zijn hierin de grootste post). Deze tarieven zijn afhankelijk van de marktomstandighe-
500 den. Bovendien, als het ene tarief stijgt of daalt zal het andere tarief in dezelfde richting
501 meebewegen. Rekening houdend met de afbraak van organische stof tijdens het composteren,
502 vindt een volumereductie plaats van ongeveer tweederde. In een installatie van 60.000 ton
503 champost blijft dus ongeveer 20.000 ton compost over.

504

505 De netto besparing op afzetkosten bedragen in dit voorbeeld dus €100.000 per jaar. De variatie
506 in mogelijke besparing op afzetkosten is echter groot, afhankelijk van de tarieven, maar vooral
507 ook van de schaalgrootte van het bedrijf in combinatie met de gerealiseerde volumereductie.
508 Als de afzetkosten uit dit voorbeeld zouden worden meeberekend in de referentie, dan zou het
509 basisbedrag (zie volgende paragraaf) 0,003 €/kWh lager uitkomen.

510

511 In de SDE++ systematiek voor mestvergisting wordt een netto (aan en afvoer) prijs van 0 € per
512 ton mest ten behoeve van de vergistingsinstallatie verondersteld.

513 We stellen dan ook voor om ook voor de compostering van champost alleen de meerkosten ten
514 gevolge van de productie van duurzame energie te berekenen. Dit betekent dat we de kosten of
515 opbrengsten van de ingaande en uitgaande stromen 'nihil' te veronderstellen. Dit sluit boven-
516 dien ook aan bij openstelling van deze categorie voor groenafval (niet uitsluitend champost),
517 waarbij aan- en afvoerkosten een kleinere rol spelen.

518

519 **3.5.3 Beschrijving referentie-installatie compostering**

520 Aangenomen is dat composteringsinstallaties van champost en groenafval decentraal geplaatst
521 zullen worden, maar niet bij de kwekers zelf. De typische businesscase zoals voorgesteld is
522 daarom groter dan de huidige proeflocatie(s) voor champost. Qua categorie beperken we ons
523 tot grootschalige compostering, met warmtelevering van meer dan 500 kW. De warmte wordt
524 geleverd daar waar vraag is, bijvoorbeeld aan de glastuinbouw, kwekerijen, woningen, kanto-
525 ren, utiliteit en warmtenetwerken.

526

527 Een eenvoudige massabalans leert dat ongeveer 60.000 ton/jaar champost (2 GJ/t) wordt om-
528 gezet in 40.000 ton schoon water (en afbraak van organische stof) en 20.000 ton compost. De
529 investeringskosten van een dergelijke composteringsinstallatie van 6,4 MW input en 5,5 MW
530 output worden geschat op ongeveer €6 miljoen; de vaste O&M-kosten op €500 duizend per
531 jaar. Eventuele kosten gerelateerd aan de inkoop van CO₂ (bijvoorbeeld in het geval composte-
532 ringswarmte een WKK in de glastuinbouw vervangt) zijn geen onderdeel van SDE++-
533 subsidiëring en worden dus niet meegenomen in de berekeningen.

534

535 In Tabel 3.29 staan de technisch-economische parameters voor warmtelevering via composte-
536 ren van biomassa. Tabel 3.30 geeft vervolgens het voorgestelde basisbedrag en enkele andere
537 subsidieparameters.

538 **Tabel 3.29 Technisch-economische parameters warmtelevering uit compostering**
 539 **>500 kW**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Vermogen	[MW output]	5,5
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	5200
Investeringskosten	[€/kW output]	1078
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	91
Thermisch rendement	%	87%
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	2
Grondstofkosten	[€/t]	-

540 **Tabel 3.30 Subsidieparameters warmtelevering uit compostering >500 kW**

	Eenheid	Advies SDE++ 2020	Advies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,043	0,046
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

541

4 Levensduurverlenging bestaande vergistingsinstallaties

Met behulp van SDE(+)-subsidie zijn sinds 2008 diverse soorten vergistingsinstallaties tot stand gekomen, waarvan de eerste lichting inmiddels aan het eind van de 12-jaars subsidieperiode komt. Het ministerie van EZK heeft aan het PBL gevraagd advies uit te brengen over de verlengde levensduur van SDE-vergistingsinstallaties. Op grond van de door EZK meegegeven uitgangspunten, gaan we hierbij uit van de goedkoopste manier om reeds afgeschreven installaties te kunnen opereren en van de categorie-indeling voor nieuwe vergistingsinstallaties, met een berekening van het basisbedrag voor de toepassingen hernieuwbaar gas, WKK en warmte.

Daarbij vraagt EZK om de kenmerken te baseren op de projecten die daadwerkelijk in bedrijf zijn genomen, rekening houdende met de huidige uitgangspunten, en die in 2020 een aanvraag voor verlengde levensduur zouden kunnen indienen, uitgaande van zo'n aanvraag drie jaar voor aflopen van de SDE-beschikking. Dit betekent dat we ons advies over levensduurverlenging (mede) baseren op vergistingsprojecten waarvan de SDE-beschikking in 2023 afloopt, dus die in 2011 in gebruik zijn genomen. Uit de projecten in beheer blijkt het hierbij te gaan om in totaal 20 projecten (exclusief 1 project in de categorie stortgas/RWZI, die we in de verdere analyse niet meenemen).

4.1 Analyse projecten die in 2020 een aanvraag zouden kunnen indienen

Analyseren en vergelijken van deze projecten met de huidige categorie-indeling is complex omdat verschillende SDE- en SDE+-jaargangen verschillende methodieken van subsidiëring hebben. Bij de SDE (tot en met 2011) werd bijvoorbeeld alleen de elektriciteitsproductie gesubsidieerd en afhankelijk van de hoeveelheid warmte die ze produceren krijgen deze projecten een hoger basisbedrag voor de elektriciteit (volgens een rendementsstaffel). Expliciete subsidiëring van duurzame warmte is met de SDE+ 2012-regeling geïntroduceerd. Bovendien werd destijds veel minder informatie over de projecten opgehaald; haalbaarheidsstudies ontbreken daarom grotendeels.

De meeste van de genoemde 20 gerealiseerde projecten zijn aangevraagd in 2009 (9) en 2010 (11). Twee aanvragen stammen uit 2011. De relevante categorieën destijds hadden betrekking op de productie van

- hernieuwbare elektriciteit uit biomassa, dat wil zeggen verbranding van biogas (uit vergisting van biomassa) in een gasmotor/WKK of
- hernieuwbaar gas uit vergisting van biomassa.

Hierbij werd onderscheid gemaakt in drie soorten vergisting: GFT-vergisting, covergisting met mest, en overige vergisting (voornamelijk vergisting van producten uit de voedings- en genotmiddelen industrie). In 2011 werden GFT- en overige vergisting samengevoegd tot de categorie allesvergisting.

582

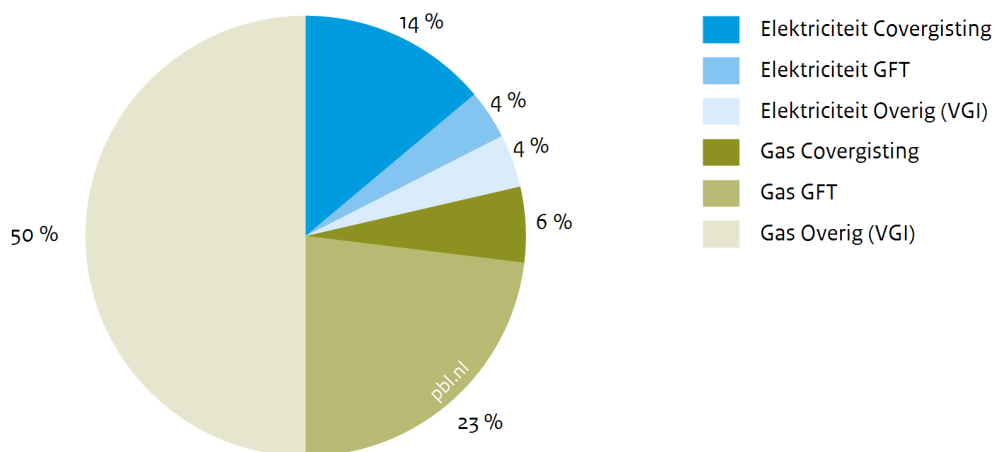
583 De helft (10) van de projecten zijn relatief kleine mest-covergistingsinstallaties, in grootte va-
584 rierend van 0,130 MW tot 2,013 MW, met een gemiddeld gerealiseerd vermogen van 0,878 MW.
585 Slechts één van deze covergistingsinstallaties produceert hernieuwbaar gas. De andere helft (10
586 projecten) zijn allesvergisters: 5 op basis van GFT en 5 op basis van overige biomassa. De
587 schaalgrootte varieert in deze categorieën. Het gemiddeld gerealiseerd vermogen is 4 MW voor
588 de GFT-installaties en 5,4 MW voor de overige installaties. Zes van deze 10 installaties produce-
589 ren hernieuwbaar gas.

590

591 In het algemeen wordt door de vergistingsinstallaties met de grotere vermogens hernieuwbaar
592 gas geproduceerd. Bijna 80% van het gerealiseerde vermogen (en van de productie) had be-
593 trekking op productie van hernieuwbaar gas. De rest (ca. 20%) kwam voor rekening van elek-
594 triciteit (en warmte).

595

Aandeel in gerealiseerde productie vergistingsprojecten 2014 t/m 2018 (272 GWh)



596

597 **Figuur 4-1 Verdeling in gerealiseerde productie van hernieuwbare energie uit vergis-**
598 **ting**

599 4.2 Keuze voor levensduurverlenging

600 Als we bovenstaande vergelijken met de huidige vergistingscategorieën dan zouden de be-
601 staande (relatief kleinschalige) covergistingsinstallaties door kunnen gaan als kleinschalige mo-
602 nomestvergisters. Overschakeling op 100% dierlijke mest bij gelijkblijvende vergistings-
603 capaciteit (grootte van de vergister) betekent echter een substantiële reductie in de biogasop-
604 brengst vanwege de lage energie-inhoud van mest ten opzichte van cosubstraten. Ter illustra-
605 tie: het referentievermogen voor een standaard vergister van 36.000 ton input per jaar is 656
606 kW bij 100% mest, 1,6 MW bij 75% mest en 4,3 MW als geen dierlijke mest wordt toegepast in
607 de vergister. De bestaande covergisters zouden ook door kunnen gaan in de categorie groot-
608 schalige vergisting, hoewel hun schaalgrootte in het algemeen dus niet aansluit bij de referen-
609 tiegrootte van grootschalige vergisting.

610

611 De andere bestaande installaties (GFT en overige vergisting) komen meer in de buurt van de
612 huidige categorie grootschalige (alles)vergisting. Het is niet aannemelijk dat deze installaties op
613 een goedkope manier zullen overschakelen op monomestvergisting. Samengevat lijkt het er
614 daarom op dat levensduurverlenging voor de categorie grootschalige monomestvergisting waar-
615 schijnlijk geen interessante of relevante categorie is.

616
617 Op basis van bovenstaande worden de basisbedragen voor levensduurverleningen berekend
618 voor de categorieën grootschalige vergisting en kleinschalige monomestvergisting. Hierbij is de-
619 zelfde referentiegrootte aangehouden als voor nieuwe installaties: 5,5 MW voor grootschalige
620 allesvergisting, 270 kW voor productie van hernieuwbaar gas uit 100% dierlijke mest, en 123
621 kW voor gecombineerde opwekking en warmteproductie met behulp van monomestvergisting.
622 Alleen de benodigde investeringen in renovatie van de installaties wijken af van die voor nieuwe
623 installaties.

624
625 Voor alle vergistingsinstallaties waarvan de SDE-beschikking gaat aflopen geldt dat in het alge-
626 meen moet worden geïnvesteerd in de renovatie van de bestaande vergister(s). Dit betreft met
627 name vervanging van het gasdak (membranen) en de mixer. De installaties die hernieuwbaar
628 gas produceren krijgen te maken met kosten van de gasopwaarderingsinstallatie. Analoog daar-
629 aan zullen bedrijven in de categorie gecombineerde opwek moeten investeren in de gasmotor
630 en meetapparatuur voor duurzame warmte. Bij de keuze om duurzame warmte af te zetten zijn
631 investeringen in de ketel met bijbehorende aansluitingen en energiemeters noodzakelijk.

632 4.3 Beschrijving referentie-installaties levensduurverlenging

633 4.3.1 Grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas

634 Als referentie wordt uitgegaan van een vergister met een productiecapaciteit aan ruw biogas
635 van 954 m³ per uur ofwel 591 m³ per uur hernieuwbaar gas, op basis van reststoffen uit de voe-
636 dings- en genotsmiddelenindustrie. Het geproduceerde biogas wordt opgewerkt tot hernieuw-
637 baar gas. De substraatininput is ongeveer 47 kton per jaar bij een gemiddelde biogasopbrengst
638 van iets boven de 160 m³ biogas per ton. Als referentie-gaszuiveringstechniek is gekozen voor
639 membraantechnologie, aangezien deze technologie voor meerdere recente hernieuwbaar-gas-
640 projecten is toegepast. De warmte die nodig is voor het verwarmen van de vergister wordt op-
641 gewerkt door een deel van het ruwe biogas in een ketel te verstoken. De vereiste elektriciteit
642 wordt afgenomen van het net.

643
644 De totale investeringen in het renoveren van de vergistingsinstallatie, inclusief de opwaardering
645 naar hernieuwbaar gas, worden geschat op €2,8 miljoen. De vaste O&M-kosten worden geschat
646 op €0,6 miljoen per jaar.

647
648 In de Tabel 3-31 staan de technisch-economische parameters van levensduurverlenging voor
649 grootschalige vergisting voor de productie van hernieuwbaar gas.

650 **Tabel 3-1 Technisch-economische parameters levensduurverlenging grootschalige**
651 **vergisting, hernieuwbaar gas**

Parameter	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020 ¹	Conceptadvies SDE++ 2021*
Referentiegrootte	[MW input]	1,55	5,5
Vollasturen	[uur/jaar]	8000	8000
Interne warmtevraag	[% biogas]	8%	5%
Investeringskosten	[€/kW input]	1400	510
Vaste O&M-kosten	[€/kW input]	450	111

Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	1,25	3,4
Grondstofkosten	[€/t]	0	27,8

652 * in 2020 werd uitgegaan van investeringen in een nieuwe gaszuiveringsinstallatie, in 2021 is uitgegaan van
653 renovatie van een bestaande gaszuiveringsinstallatie

654 **Tabel 3-2 Subsidieparameters levensduurverlenging grootschalige vergisting, her-**
655 **nieuwbaar gas**

	Eenheid	Eindadvies SDE++ 2020	Conceptadvies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,077	0,054
Looptijd subsidie	[jaar]	12	12

656

657 **4.3.2 Grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking**

658 Als referentie voor deze categorie wordt uitgegaan van een vergister met een schaal van 2,3
659 MW_e (5,5 MW_{th} input). Voor de SDE++-basisbedragen wordt gerekend met een elektrisch ren-
660 dement bij de omzetting van het biogas naar netto elektriciteitslevering van 41%. Voor de
661 warmte is aangenomen dat alle beschikbare warmte (na aftrek van de interne warmtebehoefte
662 voor de vergister) beschikbaar is voor bijvoorbeeld hygiënisering van de reststroom. De moge-
663 lijkheid om de warmte te benutten in de droging en hygiënisering van digestaat maakt dat het
664 aantal vollasturen warmte is aangenomen op 7300 uur.

665

666 De investeringen voor renovatie van de vergister en WKK bedragen €1,9 miljoen. De vaste
667 O&M-kosten worden geschat op 81 €/kW input oftewel €0,4 miljoen per jaar.

668

669 In Tabel 3.33 staan de technisch-economische parameters van levensduurverlenging voor
670 grootschalige vergisting voor gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte.

671 **Tabel 3.3 Technisch-economische parameters levensduurverlenging grootschalige**
672 **vergisting, gecombineerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Referentiegrootte	[MW _{th} input]	5,5
Interne warmtevraag	% biogas	5%
Elektrisch vermogen	[MW _e]	2,3
Thermisch outputvermogen	[MW _{th} output]	2,6
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7300
Maximaal elektrisch rendement		41%
Investeringskosten	[€/kW _{th} input]	352
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th} input]	81
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4
Grondstofkosten	[€/t]	27,8

673 **Tabel 3-4 Subsidieparameters levensduurverlenging grootschalige vergisting, gecom-**
674 **bineerde opwekking**

	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,058
Looptijd subsidie	[jaar]	12

675

676 4.3.3 Grootschalige vergisting, warmte

677 De referentie-installatie is grotendeels gelijk aan de referentie-installatie voor gecombineerde
678 opwekking, alleen wordt het biogas nu verstoekt in een gasketel. Er zijn geen kosten meegenomen
679 voor een gasleiding of een warmtenet of invoeding daarop. De geproduceerde warmte
680 wordt deels gebruikt om te voorzien in de warmtevraag van de bestaande industriële installatie.
681 De investeringen in renovatie van de vergistingsinstallatie en de ketel bedragen €1,6 miljoen.
682 De vaste O&M-kosten worden geschat op € 0,2 miljoen per jaar.

683
684 In Tabel 3-35 staan de technisch-economische parameters behorende bij grootschalige vergis-
685 ting voor hernieuwbare warmte. Tabel 3-36 geeft het basisbedrag en enkele andere subsidiepa-
686 rameters.

687 **Tabel 3-5 Technisch-economische parameters levensduurverlenging grootschalige**
688 **vergisting, warmte**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Inputvermogen	[MW input]	5,5
Outputvermogen	[MW output]	4,7
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000
Interne warmtevraag	[% biogas]	5%
Investeringskosten	[€/kW output]	293
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	44
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	3,4
Grondstofkosten	[€/t]	27,8

689 **Tabel 3-6 Subsidieparameters levensduurverlenging grootschalige vergisting, warmte**

	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,053
Looptijd subsidie	[jaar]	12

690

691 4.3.4 Monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas

692 De referentie-installatie voor kleinschalige monomestvergisting is gebaseerd op voornamelijk
693 mest uit eigen bedrijf. Het referentiesysteem voor deze categorie heeft een ruwbiogasproductie
694 van 47 m³ per uur (of 30 m³ per uur hernieuwbaar gas). De warmte die nodig is voor het ver-
695 warmen van de vergister wordt extern ingekocht, opgewekt met een warmtepomp of afgeno-
696 men van een houtketel tegen gemiddeld 7,5 €/GJ. De vereiste elektriciteit wordt afgenomen van
697 het net. De totale investeringen in renovatie van de vergistingsinstallatie, inclusief de opwaar-
698 dering naar hernieuwbaar gas, worden geschat op €0,5 miljoen. De vaste O&M-kosten worden
699 geschat op €92.000 per jaar.

700

701 Zie Tabel 3-37 voor het overzicht van technisch-economische parameters voor de productie van
702 hernieuwbaar gas. In Tabel 3-38 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparameters
703 weergegeven.

704 **Tabel 3-7. Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW, her-**
 705 **nieuwbaar gas**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Referentiegrootte	[kW input]	270
Vollasturen	[uur/jaar]	8000
Interne warmtevraag	[% biogas]	18%
Investeringskosten	[€/kW input]	1980
Vaste O&M-kosten	[€/kW input]	340
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0

706 **Tabel 3-8. Subsidieparameters monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas**

	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,073
Looptijd subsidie	[jaar]	12

707

708 4.3.5 Monomestvergisting ≤400 kW, gecombineerde opwekking

709 De referentie-installatie voor de productie van hernieuwbare warmte en elektriciteit is geba-
 710 seerd op een situatie met voornamelijk mest uit eigen bedrijf. Op basis van de energie-inhoud
 711 van mest en het elektrisch rendement van de gasmotor levert de referentie-installatie een netto
 712 elektrische output van 39 kW_e. Bij elektriciteit is technisch sprake van een WKK-installatie,
 713 waarbij de 59 kW_{th} warmte grotendeels gebruikt wordt voor het interne vergistingsproces. Voor
 714 de resterende warmte is aangenomen dat deze bijvoorbeeld wordt ingezet voor hygiënisering.
 715 Veronderstelde benodigde investeringen voor renovatie bedragen €0,25 miljoen en de vaste
 716 O&M-kosten worden geschat op €24.000 per jaar.

717

718 In Tabel 3-39 staan de technisch-economische parameters van kleinschalige monomestvergis-
 719 ting voor elektriciteit en warmte. Tabel 3-40 geeft het basisbedrag en enkele andere subsidiepa-
 720 rameters.

721 **Tabel 3-9. Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW, gecom-**
 722 **bineerde opwekking**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Inputvermogen	[kW _{th} input]	123
Interne warmte vraag	% biogas	18%
Elektrisch vermogen	[kW _e]	39
Thermisch outputvermogen	[kW _{th} output]	59
Vollasturen elektriciteitsafzet	[uur/jaar]	8000
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	5300
Maximaal elektrisch rendement		32%
Investeringskosten	[€/kW _{th} input]	2009
Vaste O&M-kosten	[€/kW _{th} input]	198
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0

723 **Tabel 3-10. Subsidieparameters monomestvergisting ≤400 kW, gecombineerde op-**
 724 **wekking**

	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,095
Looptijd subsidie	[jaar]	12
Warmtekrachtverhouding	[E:W]	1,00
Samengesteld aantal vollasturen	[uur/jaar]	6374

725

726 4.3.6 Monomestvergisting ≤400 kW, warmte

727 De referentie-installatie voor de productie van warmte is gebaseerd op een situatie met voorna-
 728 melijk mest uit eigen bedrijf. Er is uitgegaan van een vergister op boerderijschaal met eenzelfde
 729 schaalgrootte als bij gecombineerde opwekking. Het biogas wordt geleverd aan een hub, waar
 730 het verstoekt wordt in een gasketel. Veronderstelde benodigde investeringen voor renovatie be-
 731 dragen €0,2 miljoen en de vaste O&M-kosten worden geschat op €18.000 per jaar.

732

733 In Tabel 3-41 staan de technisch-economische parameters van vergisting van uitsluitend dier-
 734 lijke mest voor warmte. In Tabel 3-42 zijn het basisbedrag en enkele andere subsidieparame-
 735 ters weergegeven.

736 **Tabel 3-11. Technisch-economische parameters monomestvergisting ≤400 kW,**
 737 **warmte**

Parameter	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Inputvermogen	[kW input]	123
Outputvermogen	[kW output]	91
Vollasturen warmteafzet	[uur/jaar]	7000
Interne warmtevraag	[% biogas]	18%
Investeringskosten	[€/kW output]	2350
Vaste O&M-kosten	[€/kW output]	196
Energie-inhoud substraat	[GJ biogas/t]	0,53
Grondstofkosten	[€/t]	0

738 **Tabel 3-12. Subsidieparameters monomestvergisting ≤400 kW, warmte**

	Eenheid	Advies SDE++ 2021
Basisbedrag SDE++	[€/kWh]	0,076
Looptijd subsidie	[jaar]	12

739

5 Advies basisbedragen

740

741 Onderstaande tabel bevat een samenvatting van de - in concept - geadviseerde SDE++ 2021
 742 basisbedragen voor de verschillende vergistingscategorieën.

743 **Tabel 5-1 Overzicht basisbedragen conceptadvies SDE++ 2021**

Categorie	Energie-drager	Basisbedrag SDE++ 2020 €/kWh	Vollast-uren	Advies basisbedrag SDE++ 2021
Grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas	G	0,064	8000	0,065
Grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking	WKK	0,067	7622	0,069
Grootschalige vergisting, warmte	W	0,060	7000	0,062
Monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas	G	0,088	8000	0,092
Monomestvergisting ≤400 kW, gecombineerde opwekking	WKK	0,121	6374	0,130
Monomestvergisting ≤400 kW, warmte	W	0,098	7000	0,105
Monomestvergisting >400 kW, hernieuwbaar gas	G	0,068	8000	0,072
Monomestvergisting >400 kW, gecombineerde opwekking	WKK	0,074	7353	0,078
Monomestvergisting >400 kW, warmte	W	0,062	7000	0,067
Verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas	G	0,042	8000	0,056
Verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking	WKK	0,044	5729	0,059
Verbeterde slibgisting, warmte	W	0,029	7000	0,041
Bestaande slibgisting, hernieuwbaar gas	G	0,030	8000	0,032
Warmtelevering door compostering van biomassa >500kW	W	0,043	5200	0,046
Levensduurverlenging Grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas	G	-	8000	0,054
Levensduurverlenging Grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking	WKK	-	7622	0,058
Levensduurverlenging Grootschalige vergisting, warmte	W	-	7000	0,053
Levensduurverlenging Monomestvergisting ≤400 kW, hernieuwbaar gas	G	-	8000	0,073
Levensduurverlenging Monomestvergisting ≤400 kW, gecombineerde opwekking	WKK	-	6374	0,095
Levensduurverlenging Monomestvergisting ≤400 kW, warmte	W	-	7000	0,076

744
 745

746 6 Vragen en 747 overwegingen

748 In dit conceptadvies wordt specifieke aandacht gevraagd voor productie van warmte uit het
749 composteren van biomassa en voor de mogelijkheid van levensduurverlenging van bestaande
750 vergistingsinstallaties. Over enkele onderwerpen zouden wij graag de mening van marktpartijen
751 willen horen.

752 6.1 Warmte uit composteren

753 We adviseren om de categorie voor warmte uit compostering open te stellen voor alle biomassa
754 (uitgezonderd het composteren van uitsluitend dierlijke mest). Juist de mogelijkheid om cham-
755 post te mengen met andere biomassa maakt warmteproductie kosteneffectiever. We adviseren
756 een basisbedrag van 0,043 €/kWh, en een correctiebedrag gebaseerd op warmtelevering via
757 een aardgasketel. Hierbij gaan we uit van kostenneutraliteit tussen aanvoer en afvoer van bio-
758 massa, champost en compost. Wij ontvangen graag uw reactie hierop.

759 6.2 Levensduurverlenging

760 Hoe staat u tegenover de gehanteerde veronderstellingen – met name ten aanzien van de
761 grootte van de referentie-installaties - en berekende basisbedragen voor levensduurverlenging
762 van bestaande vergistingsinstallaties in hoofdstuk 4? In hoeverre zou subsidie voor levensduur-
763 verlenging voor de stimulering van productie van hernieuwbare warmte nodig zijn? In hoofdstuk
764 4 concluderen wij dat subsidie voor levensduurverlenging in de categorie grootschalige mono-
765 mestvergisting niet relevant is en dus niet nodig, wij ontvangen graag uw reactie hierop. Ten
766 slotte wordt nog overwogen om in de levensduurverlenging de ombouw van levering van E+W
767 of Warmte naar groen gasproductie op te nemen, we horen graag hoe u hierover denkt, en wat
768 dit voor het project zou betekenen.

769 6.3 Slibgisting bij RWZI's

770 In de analyse voor verbeterde slibgisting gaan we ervan uit dat transportkosten worden verme-
771 den doordat het slib wordt vergist in plaats van afgevoerd. Dit komt tot uiting in een negatieve
772 grondstoffenprijs van 64 €/t ten opzichte van de referentiesituatie waarin alle slib afgevoerd
773 moet worden. Inmiddels worden bij deze veronderstelling, waardoor het basisbedrag te laag zou
774 zijn, vraagtekens geplaatst. Graag ontvangen wij hierop uw reactie en voorbeeldberekeningen.
775