



WIJZIGINGSNOTITIE SDE++ 2024

Sander Lensink (editor)

17 maart 2023

PBL

Colofon

Wijzigingsnotitie SDE++ 2024

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2023
PBL-publicatienummer: 5034

Contact

sde@pbl.nl

Auteurs

Sander Lensink (redactie), Jonathan van den Berg, Dick van Dam, Emma Eggink, Hans Elzenga, Chris Henriquez, Mike Muller, Arjan Plomp (PBL), Luuk Beurskens, Sam Lamboo, Frank Lenzmann, Sjoerd Tolsma, Carina Oliveira, Koen Smekens, Ayla Uslu, Adriaan van der Welle (TNO), Hans Cleijne, Marcel Cremers, Bart in 't Groen, Jasper Lemmens, Patrick Wolbers, Daan van der Woude (DNV)

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Lensink, S. (2023), Wijzigingsnotitie SDE++ 2024, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

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 vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

1	Inhoud	
2	Samenvatting	4
3	1 Inleiding en methodologie	5
4	1.1 Inleiding	5
5	1.2 Uitgangspunten SDE++	6
6	1.3 Consultatie beperken overwinsten vanaf SDE++ 2024	19
7	2 Wijzigingen en uitvraag per thema	21
8	2.1 Financiering en algemeen	21
9	2.2 Energie uit water	24
10	2.3 Zonne-energie	27
11	2.4 Windenergie	30
12	2.5 Geothermie	34
13	2.6 Verbranding en vergassing van biomassa	36
14	2.7 Vergisting van biomassa	40
15	2.8 Geavanceerde hernieuwbare brandstoffen	42
16	2.9 Elektrificatie	44
17	2.10 Benutting restwarmte uit industrie of datacenters	47
18	2.11 Waterstof via elektrolyse	52
19	2.12 CO ₂ -afvang en -opslag	53
20	2.13 CCU in de glastuinbouw	55
21	Afkortingen	57
22	Literatuur	58
23		
24		

25 Samenvatting

26 Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft aan het Planbureau voor de Leefomgeving
27 advies gevraagd over de SDE++ 2024. Dit rapport is een eerste aanzet om tot dit advies te komen.
28 Voordat we het advies opstellen, wensen we namelijk met brancheorganisaties, belanghebbenden
29 en geïnteresseerden in gesprek te gaan over hun ervaringen met de SDE++ en hun verwachtingen
30 met betrekking tot de ontwikkelingen in de nabij toekomst. Daartoe vragen we om te reageren op
31 het advies met betrekking tot de SDE++ 2024. Deze notitie is een extra gespreksdocument waarin
32 we de vraag en uitgangspunten van EZK voor de SDE++ 2024 vermelden, onze kijk op recente ont-
33 wikkelingen en onze specifieke vragen.

34
35 We nodigen de lezer van dit document uit om schriftelijk te reageren op deze wijzigingennotitie en
36 op het eerder verschenen advies voor de SDE++ 2023. Reacties kunnen tot uiterlijk 14 april 2022 ge-
37 richt worden aan sde@pbl.nl, ter attentie van mw. A. Mahabir.

1 Inleiding en methodologie

1.1 Inleiding

1.1.1 Adviesvraag

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) heeft het PBL verzocht advies uit te brengen over de SDE++-regeling 2024. De SDE++ vergoedt de onrendabele top van projecten die leiden tot vermindering van broeikasgassen zoals CO₂. Het advies dat het ministerie van EZK aan het PBL gevraagd heeft voor de SDE++ 2024, omvat alle opties die binnen de SDE++ worden ondersteund. Deze notitie bevat een overzicht van vragen en aandachtspunten die naar het huidige inzicht van het PBL kunnen leiden tot veranderingen in het advies SDE++ 2024 ten opzichte van het advies SDE++ 2023. Om de adviesvraag van EZK goed te kunnen beantwoorden, verzoeken we de lezer om te reageren op het eindadvies SDE++ 2023 in samenhang met de informatie uit deze wijzigingsnotitie. In beginsel zullen we geen advies uitbrengen over categorieën die wel in het advies voor SDE++ 2023 waren opgenomen, maar die niet door EZK in de regeling 2023 zijn opengesteld.

1.1.2 Rol van het PBL

Het PBL vervult een rol in de communicatie tussen potentiële subsidieontvangers en het ministerie van EZK als subsidieverstrekker. De subsidieontvangers hebben typisch goed en actueel inzicht in de financiën van komende projecten, maar hebben tegelijk ook een belang in de hoogte van de subsidie. Het ministerie van EZK zal in de subsidieregeling de hoogte van en bepalingen aan de subsidie vast moeten stellen en wenst daar eerst advies over te ontvangen. Dit rapport is geschreven om een gespreksbasis te bieden, opdat belanghebbenden hun kennis, inzicht en wensen op gestructureerde wijze met het PBL kunnen delen. Daarmee is dit rapport een eerste aanzet op te komen tot het antwoord op de adviesvraag. De uitgangspunten behorend bij de adviesvraag staan integraal en volledig in dit rapport in paragraaf 1.2 vermeld. De uitgangspunten bevatten veelal aspecten die als beleidsmatige keuzes getypeerd kunnen worden. Het PBL ziet deze uitgangspunten als nuttige inkadering om betekenisvol subsidieadvies te kunnen geven. Binnen de kaders van dit SDE++-adviesproject formuleert het PBL echter geen inhoudelijk standpunt over de uitgangspunten. De adviesvraag en de daarbij door het ministerie van EZK geformuleerde uitgangspunten vormen het raamwerk op grond waarvan dit advies in technische zin is geformuleerd. Het PBL heeft en houdt de ruimte om in ander verband dan dit adviesproject onafhankelijk, gevraagd of ongevraagd, te adviseren over de SDE++ in brede zin.

1.1.3 Leeswijzer

Dit rapport, een wijzigingsnotitie, is anders van opzet dan de conceptadviezen die het PBL tot 2021 heeft gepubliceerd voorafgaand aan de marktconsultatie. We vragen om primair te reflecteren op het eindadvies SDE++ 2023 en in hoeverre de bevindingen uit dat rapport steekhoudend zouden kunnen zijn voor het komende advies met betrekking tot de SDE++ 2024. De wereld staat echter niet stil. Daarom geven we in deze notitie extra informatie die bij de marktconsultatie betrokken kan worden. Dat betreft dan de uitgangspunten van EZK met betrekking tot de SDE++ 2024 en voor die technologieën waar dat relevant is de eerste inzichten voortvloeiend uit de SDE++ 2022-aanvragen en specifieke vragen waarover het PBL graag wil spreken. Paragraaf 1.3 betreft specifieke vragen van EZK met betrekking tot het beperken van overwinsten. We gaan ervan uit dat de lezer bekend is met de [SDE++-regeling](#).

79 1.2 Uitgangspunten SDE++

80 1.2.1 Aanleiding

81 EZK gebruikt dit advies bij het vaststellen van de maximale subsidiebedragen per categorie produc-
82 tie-installaties en de vormgeving en uitvoering van de SDE++-regeling. Dit document geeft be-
83 knopt de uitgangspunten weer om het advies over de basisbedragen, het correctiebedrag en de
84 basisenergieprijs voor de SDE++ 2022 goed uit te kunnen voeren. In 2020 is de bestaande SDE+-
85 regeling verbreed naar de SDE++. Nieuw hierbij is dat naast categorieën voor de productie van her-
86 nieuwbare energie ook CO₂-reducerende opties anders dan hernieuwbare energie in aanmerking
87 komen voor subsidie. Dit zorgt ervoor dat de regelgeving en de methodiek en dus ook de uitgangs-
88 punten voor de SDE+ zijn uitgebreid zodat deze ook toepasbaar zijn voor een breder palet aan CO₂-
89 reducerende categorieën. In 2021 werd de SDE++ verder verbreed. Voor 2022 ligt de nadruk op een
90 verdere verdieping binnen de bestaande categorieën. Op het moment dat verschillende uitgangs-
91 punten niet te verenigen zijn of aanvullende uitgangspunten noodzakelijk zijn, neemt het PBL con-
92 tact op met EZK. Paragraaf 2.2 tot en met paragraaf 2.6 beschrijft de uitgangspunten voor het
93 advies van PBL zoals ze door het ministerie van EZK zijn meegegeven.

94 1.2.2 Rangschikking in de SDE++

95 In de SDE++ worden projecten in essentie op de volgende manier beoordeeld. De aanvrager geeft
96 aan welke meetbare eenheid er geproduceerd wordt en tegen welk bedrag per eenheid (basisbe-
97 drag). De rangschikking van aanvragen is eerst op datum van binnenkomst, vervolgens op subsidie-
98 intensiteit. De uitkering van de subsidie vindt plaats op basis van de meetbare eenheid die gerap-
99 porteed wordt en gecontroleerd kan worden.

100 1.2.3 Rangschikken op CO₂

101 Bij de SDE++ komen meer technieken in aanmerking voor subsidie dan in de SDE+, waardoor er
102 ook meer meetbare eenheden zijn, zie tabel 2.1.

103

104 De rangschikking van technieken is op basis van subsidiebehoefte per ton CO₂. Bij het bepalen van
105 de subsidiebehoefte gaat het om het verschil tussen het basisbedrag en het correctiebedrag. Aan-
106 gezien het correctiebedrag wijzigt over de looptijd, wordt bij het bepalen van de rangschikking in
107 plaats daarvan uitgegaan van het verschil tussen het basisbedrag en de langetermijnmarktprijs
108 of -energieprijs.

109

110 Om rangschikking op deze manier mogelijk te maken, moet er dus een aantal omrekenfactoren
111 ontwikkeld worden om de CO₂-reductie te bepalen. Enerzijds om meetbare eenheden (technieken)
112 om te rekenen naar CO₂-reductie. Anderzijds om waar nodig technieken die andere broeikasgassen
113 dan CO₂ reduceren om te rekenen naar CO₂-equivalenten. Dit betreft scope 1-emissies¹.

114

¹ Scope 1 sluit aan bij de emissies uit de schoorsteen. Bij scope 2 wordt rekening gehouden met de emissies van ingekochte elektriciteit, warmte, koeling enzovoorts. Bij scope 3 wordt rekening gehouden met de broeikasgasemissies van zowel ingekochte producten als het gebruik van geproduceerde producten door klanten en bij de afvalverwerking.

115 Vanwege praktische en analytische beperkingen en de uniformiteit van de regeling wordt bij het
 116 bepalen van de rangschikking in principe geen rekening gehouden met secundaire effecten die lei-
 117 den tot additionele uitstoot of reductie van broeikasgassen. Uitzondering op deze regel zijn de
 118 emissies door gebruikte elektriciteit (scope 2-emissies) en de keteneffecten na of tijdens het pro-
 119 ductieproces op Nederlands grondgebied (scope 3-emissies) als dit de primair beoogde CO₂-
 120 reductie betreft. Voor monomestvergisting wordt de vermeden methaanemissie uit mest als on-
 121 derdeel van het primaire proces beschouwd en zal dit in de rangschikking tot uiting komen.

122 **Tabel 1.2**
 123 Meetbare eenheden in de SDE++

Hoofdcategorieën SDE++	Meetbare eenheid
Hernieuwbare elektriciteit	kWh elektriciteit
Hernieuwbaar gas	kWh gas
Hernieuwbare warmte	kWh warmte
Gecombineerde opwekking	kWh warmte + elektriciteit
CO ₂ -reductie: afvang en CO ₂ - arme productie	ton ^a CO ₂ Overige broeikasgassen (ton CH ₄ , ton N ₂ O) kWh elektriciteit kWh warmte Productie energiedrager (kWh H ₂ , liter biobrandstoffen) Grondstofinput (m.b.t. recycling)

124 ^a ton is gelijk aan 1000 kg.

125 1.2.4 Algemene uitgangspunten rangschikking op CO₂

- 126 • Graag advies wat per meetbare eenheid een omrekenfactor is waarop de bijbehorende CO₂-
 127 reductie kan worden berekend. Bij CO₂-reducerende opties met verbruik van elektriciteit wordt
 128 er rekening mee gehouden dat deze elektriciteit deels fossiel wordt opgewekt.
- 129 • Voor de productie en het verbruik van elektriciteit wordt voor baseload gerekend met de ge-
 130 middelde marginale optie in 2035 of, indien dit niet beschikbaar is, het laatste jaar van de KEV.
 131 Voor projecten met een economische levensduur langer dan de subsidieperiode wordt hier de
 132 helft van het verschil tussen de subsidieperiode en de economische levensduur bij opgeteld.
- 133 • Als dat voor bijvoorbeeld 75% een moderne gascentrale is en voor bijvoorbeeld 25% van de
 134 tijd een hernieuwbare bron is, zal dat een gewogen gemiddelde zijn voor het bepalen van de
 135 omrekenfactor. Hierbij wordt een uitzondering gemaakt voor opties waarvan de aanname is
 136 dat die enkel produceren op het moment dat hernieuwbare elektriciteit de marginale optie is
 137 en daarmee een corresponderend lage emissiefactor voor elektriciteit hebben voor het ver-
 138 bruik van de elektriciteit. Graag advies over hoeveel uren per jaar dit het geval is over de loop-
 139 tijd van de subsidie. Voor opties die achter de meter direct aangesloten zijn op een bron van
 140 hernieuwbare elektriciteit kan het aantal uren verschillen van opties die geen directe koppeling
 141 hebben.
- 142 • Bij hernieuwbare warmte wordt uitgegaan van verdringing van de inzet van aardgas in een ke-
 143 tel.
- 144 • Graag advies wat de omrekenfactor is voor overige broeikasgassen (CH₄, N₂O) die aansluit bij
 145 internationaal geaccepteerde methodiek (IPCC).

- 146 • Emissieregistratie moet conform de EU-richtlijn voor registratie van broeikasgasemissies
147 plaatsvinden.
- 148 • Voor zon-pv is het wenselijk dat wordt gecorrigeerd voor eigen verbruik (netto productie).
149 Graag advies over het meenemen van een gemiddeld eigen verbruik in zon-pv-projecten ten
150 behoeve van de rangschikking. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen categorieën
151 als deze verschillen (bijvoorbeeld daksystemen en veldsystemen).
- 152 • Bij de rangschikking van technieken waarvan de levensduur langer is dan de subsidieperiode
153 wordt rekening gehouden met broeikasgasreductie door productie na de subsidieperiode. Dit
154 wordt gedaan door de subsidie-intensiteit te verlagen door deze te vermenigvuldigen met een
155 rangschikkingsfactor: subsidieperiode / economische levensduur.
- 156 • Deze periode wordt net zo lang gekozen als de extra periode op basis waarvan de restwaarde
157 wordt berekend.
- 158 • De waarde van Garanties van Oorsprong (GvO) en Hernieuwbare-Brandstof-Eenheden (HBE)
159 wordt niet meegenomen in de rangschikking als hier geen langetermijnprijs voor bepaald kan
160 worden op basis van modelberekeningen over de komende 15 jaar.
- 161 • Bij de rangschikking wordt alleen bij de categorieën voor CCS bij ETS-installaties rekening ge-
162 houden met de ETS-correctie.

163 1.2.5 Uitgangspunten berekening basisbedragen SDE++

164 **Algemene uitgangspunten SDE++**

- 165 • De volgende aspecten zijn van belang bij het opnemen van een nieuwe techniek in de SDE++.
166 Graag ontvangt EZK overwegingen als op deze gebieden twijfels bestaan:
 - 167 ○ De techniek zorgt voor reductie van broeikasgassen in Nederland.
 - 168 ○ Er is voldoende potentieel en interesse vanuit de markt voor uitrol van de techniek.
 - 169 ○ Er is een vast te stellen onrendabele top ten opzichte van een referentietechniek of pro-
170 duct.
 - 171 ○ Er is marktinformatie beschikbaar over de kosten en inkomsten of vermeden kosten.
 - 172 ○ De spreiding van projectkosten en aantal vollasturen is niet dermate groot dat er geen ge-
173 neriek basisbedrag kan worden vastgesteld.
 - 174 ○ Er kan een langetermijnprijs worden vastgesteld.
- 175 • Onder de kostprijs van de gereduceerde hoeveelheid CO₂ wordt verstaan: de gemiddelde som
176 van investerings- en exploitatiekosten die kunnen worden toegerekend aan de gereduceerde
177 hoeveelheid CO₂, plus een redelijke winstmarge, gedeeld door de te verwachten hoeveelheid
178 gereduceerde hoeveelheid CO₂.
- 179 • Over het algemeen moet het merendeel van de projecten gerealiseerd kunnen worden met het
180 berekende basisbedrag. Echter, voor categorieën die naar verwachting een grote spreiding in
181 de kosten en opbrengsten hebben en waar weinig projectinformatie beschikbaar is, wordt uit-
182 gegaan van een kosteneffectief project als basis om de subsidie te berekenen.
- 183 • Ga bij categorieën die te maken hebben met aanleg van benodigde infrastructuur (zoals pijp-
184 leidingen) uit van een afstand die overeenkomt met een kosteneffectief project.
- 185 • Het is wenselijk om overwegingen voor vormgeving van de regeling mee te geven die er aan bij
186 kunnen dragen dat het berekende basisbedrag goed toepasbaar is op een categorie. Bijvoor-
187 beeld afbakeningen in schaalgrootte, type grondstof of toepassing.
- 188 • Het is wenselijk om overwegingen mee te geven ten aanzien van nieuwe, te verwijderen of
189 aangepaste of samengevoegde categorieën. Alvorens een nieuwe categorie wordt opgenomen
190 in het onderzoek wordt overleg gevoerd met EZK.

- 191 • Bij de keuze van de categorieafbakeningen wordt mede rekening gehouden met het correctie-
192 bedrag.
- 193 • Voor de looptijd van de subsidie worden dezelfde periodes als in de SDE++ 2022 gehanteerd
194 (12 of 15 jaar), tenzij er zwaarwegende redenen zijn om hiervan af te wijken.
- 195 • Om een basisbedrag te kunnen adviseren voor een categorie, moet het aannemelijk zijn dat er
196 meer dan één project voor in aanmerking komt. Is dit niet het geval dan wordt contact gezocht
197 met EZK.
- 198 • Een categorie moet dusdanig kunnen worden vormgegeven en doorgerekend dat meerdere
199 technologieaanbieders hiervoor in aanmerking kunnen komen.
- 200 • De basisbedragen worden berekend met inachtneming van de op 1 juni 2023 bekende wet- en
201 regelgeving die op 1 januari 2024 van kracht zal zijn. Indien bekende beleidsvoornemens van
202 de overheid naar verwachting een grote impact hebben op de basisbedragen, zal nader overleg
203 met EZK plaatsvinden.
- 204 • Er wordt uitgegaan van generiek voor Nederland geldende regels.
- 205 • Innovatieve technologieën worden beschouwd als betrouwbare technologie. Er wordt dus
206 geen rekening gehouden met hogere kosten voor onderhoud of lagere vollasturen door het
207 buitensporig buiten bedrijf zijn van de installatie.
- 208 • Er wordt in het algemeen uitgegaan van nieuwe installaties. Bestaande installaties komen niet
209 in aanmerking voor subsidie. Hierop zijn enkele uitzonderingen van toepassing, die worden
210 genoemd bij de specifieke uitgangspunten voor de betreffende technieken.
- 211 • In het geval een installatie deels voor andere toepassingen wordt gebouwd dan de productie
212 van hernieuwbare energie of de reductie van CO₂, bestaan de kosten van de referentie-installa-
213 tie uit de meerkosten ten opzichte van de situatie zonder energieproductie of reductie van CO₂.
- 214 • Kosten die gemaakt worden voorafgaand aan een SDE++-aanvraag worden niet meegenomen.
215
- 216 • Participatiekosten worden gezien als winstdeling.
- 217 • De volgende kosten worden niet meegerekend en worden geacht betaald te worden uit het
218 rendement op het ingebrachte eigen vermogen: voorbereidingskosten (bijvoorbeeld kosten
219 geologisch onderzoek, haalbaarheidsstudies of vergunningen).
- 220 • Eventuele extra kosten voor de inkoop van CO₂ na verduurzaming zijn geen onderdeel van het
221 basisbedrag of correctiebedrag.
- 222 • De inkoop van elektriciteit wordt opgenomen in het basisbedrag en niet in een correctiebe-
223 drag.
- 224 • In 2023 zullen binnen de SDE++ de volgende domeinen worden geïdentificeerd:
225 a) Elektriciteit (productie van hernieuwbare elektriciteit)
226 b) Lagetemperatuurwarmte
227 c) Hogetemperatuurwarmte
228 d) CO₂-afvang, -opslag of -gebruik (CCS/CCU)
229 e) Moleculen (onder andere groen gas, geavanceerde hernieuwbare brandstoffen en water-
230 stofproductie). EZK vraagt advies in welk domein een categorie hoofdzakelijk valt. Daarbij
231 kan gekeken worden naar de belangrijkste outputstroom. De grens tussen hoge- en lage-
232 temperatuurwarmte ligt op 100 graden Celsius.
- 233 • Bij de subsidie-intensiteit van een techniek die hoger ligt dan 300 euro/ton CO₂, wordt aange-
234 ven welke basisbedragen leiden tot een stimulering van 300 euro/ton CO₂. Binnen de domei-
235 nen:
236 b) Lagetemperatuurwarmte,
237 c) Hogetemperatuurwarmte en

- 238 e) Moleculen, wordt voor de technieken met een subsidie-intensiteit hoger dan 400 euro/ton
239 CO₂ ook aangegeven welk basisbedrag zou leiden tot een subsidie-intensiteit van 400
240 euro/ton CO₂.
- 241 • EZK is voornemens om categorieën uit de SDE++ te verwijderen als hier geen projecten meer
242 voor in voorbereiding zijn. Graag ontvangt EZK advies over de categorieën waarvoor dit het
243 geval is. Startpunt voor deze analyse is als projecten drie jaar in de regeling zijn opgenomen en
244 geen aanvragen hebben gehad.

245 **Financiële uitgangspunten**

- 246 • Uitgangspunt voor alle categorieën is projectfinanciering.
- 247 • Rente, rendement op eigen vermogen, WACC en verhouding tussen eigen vermogen en
248 vreemd vermogen, worden per technologie bepaald en geconsulteerd.
- 249 • Er wordt geen rekening gehouden met EIA of MIA/VAMIL, ook niet voor netaansluitingen voor
250 veldsystemen voor zon-pv.
- 251 • De voordelen van groenfinanciering worden verrekend als deze generiek van toepassing zijn
252 op een categorie.
- 253 • Er wordt geen rekening gehouden met effecten van bevoorschotting of banking.
- 254 • Er wordt rekening gehouden met de restwaarde van een installatie na afloop van de subsidie-
255 periode.
- 256 • Correcties op de marktprijs in verband met onbalans- en profielkosten worden zowel in de ba-
257 sisenergieprijs als in het correctiebedrag opgenomen.
- 258 • De basisprijspremie is een vergoeding voor het risico dat de prijs onder de basisenergieprijs
259 zakt. In dat geval wordt niet langer de volledige onrendabele top vergoed. Deze basisprijspre-
260 mie wordt bepaald op basis van een risicopremie afhankelijk van de prijsvolatiliteit en lange-
261 termijnprojectie van de relevante marktindex.

262 **Uitgangspunten hernieuwbare energie**

- 263 • Onder de kostprijs van hernieuwbare energie wordt verstaan: de gemiddelde som van investe-
264 rings- en exploitatiekosten die kunnen worden toegerekend aan de geproduceerde hoeveel-
265 heid hernieuwbare energie, plus een redelijke winstmarge, gedeeld door de te verwachten
266 geproduceerde hoeveelheid hernieuwbare energie.
- 267 • Een advies wordt gevraagd voor de basisbedragen, de correctiebedragen en de basisenergie-
268 prijzen van de categorieën zoals opgenomen in de SDE++ 2023 (tenzij anders aangegeven).
- 269 • Bij de categoriedefinitie kan worden uitgegaan van de definitie gehanteerd in de regeling
270 SDE++ 2023 (tenzij anders aangegeven). Als het wenselijk is om hiervan af te wijken, dan wordt
271 dit onderbouwd.
- 272 • Bij de afbakening van categorieën naar schaalgrootte wordt in beginsel het nominaal ver-
273 mogen gehanteerd, tenzij het wenselijker is een ander criterium te hanteren.
- 274 • De basisbedragen voor hernieuwbare energie worden in euro/kWh uitgedrukt.

275 **Uitgangspunten biomassa**

- 276 • Bij de bepaling van de kostprijs van biomassa wordt rekening gehouden met de accijnzen en
277 met de duurzaamheids- en broeikasgasemissiereductiecriteria die opgenomen zijn in de Euro-
278 pese Richtlijn voor hernieuwbare energie en de Regeling conformiteitsbeoordeling vaste bio-
279 massa voor energietoepassingen, voor zover deze eisen ook verplicht van toepassing zijn.
- 280 • Voor het bepalen van de juiste referentiebrandstof wordt in eerste instantie uitgegaan van de
281 binnen de SDE++ 2023 toegestane grondstoffen per categorie.

- 282 • De algemeen geldende regelgeving betreffende emissies wordt gebruikt bij de kosteninschat-
283 ting van de referentie-installatie in de bio-energicategorieën.
- 284 • Het is mogelijk om een opslag op de houtprijs op te nemen om risico's van kortlopende hout-
285 contracten te compenseren.
- 286 • Om de stijging van de biomassaprijzen niet verder aan te moedigen wordt voor biomassa die
287 alleen lokaal/regionaal beschikbaar is een eventuele stijging van de biomassaprijzen behou-
288 dend meegenomen in het berekening van het basisbedrag.

289 **Uitgangspunten warmte**

- 290 • Kosten voor de aanleg van distributie-infrastructuur voor het transport van duurzame warmte
291 worden niet meegenomen in de berekening van de basisbedragen. De kosten voor de aanslui-
292 ting van een project op dit distributienet (inclusief de aanleg van de leiding ernaar toe) worden
293 wel meegenomen.
- 294 • Bij WKK-installaties op basis van een biogasmotor wordt in het rapport expliciet aangegeven
295 welke warmtekrachtverhouding geldt.
- 296 • De minimale grootte voor een warmtepomp binnen de regeling is 500 kWth (in lijn met de on-
297 dergrens bij de biomassaketels).
- 298 • Onderzoek bij de categorieën waar voor een groot aantal projecten sprake is van koudeleve-
299 ring hoe deze projecten passend gestimuleerd kunnen worden.

300 **1.2.6 Techniek-specifieke uitgangspunten voor hernieuwbare-** 301 **energie-opties**

302 **Waterkracht**

- 303 • De categorie waterkracht betreft hernieuwbare elektriciteit geproduceerd door een productie-
304 installatie waarmee door middel van hydro-mechanisch-elektrische omzetting hernieuwbare
305 elektriciteit wordt geproduceerd uit potentiële dan wel kinetische energie van stromend water
306 dat niet specifiek ten behoeve van de elektriciteitsproductie omhoog is gepompt.
- 307 • Bij gebruik van waterkracht als opslagsysteem komt de waterkrachtinstallatie niet in aanmer-
308 king voor de SDE++.
- 309 • Als visgeleidingssystemen doorgaans vereist zijn, worden de kosten hiervoor opgenomen in de
310 kosten van de referentie-installatie.

311 **Zonne-energie**

- 312 • De berekening van het basisbedrag van zon-pv is gebaseerd op een productie-installatie voor
313 de productie van hernieuwbare elektriciteit uit zonlicht uitsluitend door middel van fotovolta-
314 ische zonnepanelen, die zijn aangesloten op een elektriciteitsnet via een aansluiting met een
315 totale maximale doorlaatwaarde van meer dan $3 \cdot 80$ A.
- 316 • De referentie-installatie maakt gebruik van de goedkoopste en kwalitatief toereikende pv-pa-
317 nelen die op de wereldmarkt verkrijgbaar zijn. Verwachte kostendaling wordt meegenomen,
318 gebaseerd op een combinatie van historische informatie en marktprojecties.
- 319 • Eventuele kosten voor gebouwingegratie bij zon-pv worden niet in de kosteninschatting mee-
320 genomen.
- 321 • Grondkosten en dakhuur bij zon-pv worden niet in de kosteninschatting meegenomen.
- 322 • Er wordt uitgegaan van een netaansluiting van 50% van het vermogen van de zonnepanelen
323 met als doel dat deze systemen beter aansluiten op de van toepassing zijnde netcapaciteit.

- 324 • Vanwege de grote ruimtelijke impact van zon-pv-projecten op land ook een basisbedrag bepa-
325 len waarin de meerkosten voor additionele maatregelen ter voorkoming van negatieve effec-
326 ten op de leefbaarheid (transformatorhuis/omvormers op afstand van wonen), het
327 beschermen van biodiversiteit (natuurvriendelijk ontwerp) en de bescherming van bodem- en
328 waterkwaliteit zijn meegenomen.

329

330 *Aandachtspunten 2024 ten opzichte van 2023*

- 331 • Voor zon-op-dak zou EZK graag de mogelijkheden en in kaart brengen voor het stimuleren van
332 zonne-energie op daken die onvoldoende sterk zijn voor het plaatsen van reguliere panelen.
- 333 ○ Onderzoeken wat het basisbedrag is voor:
 - 334 1) het versterken van het dak in combinatie met het plaatsen van reguliere panelen
 - 335 2) gebruikmaken van lichtgewicht panelen
 - 336 ○ Graag ontvangt EZK tevens overwegingen bij beide opties.
- 337 • Graag onderzoeken of een langere economische levensduur dan 20 jaar passend is gezien de
338 technische vooruitgang van panelen.
- 339 • Onderzoek de eventuele mogelijkheden en implicaties om een eis voor een *non-firm* ATO in de
340 regeling op te nemen.

341 **Windenergie**

- 342 • Bij de berekening van de grondkosten wordt uitgegaan van een prijs die gelijk is aan de prijs
343 die gehanteerd is bij de advisering over de basisbedragen SDE++ 2022 (0,0021 euro/kWh).
- 344 • Voor het referentieproject wordt uitgegaan van ashoogtes van ten minste 100 meter als dit op-
345 portuun is.
- 346 • Gevraagd wordt de basisbedragen te berekenen voor een aparte categorie kleinere windmo-
347 lens die door landelijk beleid een hoogterestrictie hebben.

348

349 *Aandachtspunten 2024 ten opzichte van 2023*

- 350 • Vanwege de grote ruimtelijke impact van windprojecten op land ook een basisbedrag bepalen
351 waarin de meerkosten voor het voorkomen van negatieve effecten op de leefbaarheid en ge-
352 zondheid het beschermen van vogels en vleermuizen zijn meegenomen (uitzetten verlichting
353 met behulp van naderingsdetectie (zoals transpondertechniek) en stilstandregeling in verband
354 met slagschaduw en geluid (op bepaalde momenten/gebruik maken van sensoren)
- 355 • Graag onderzoeken of een langere economische levensduur dan 20 jaar passend is gezien de
356 technische vooruitgang van windturbines.
- 357 • Onderzoek de eventuele mogelijkheden en implicaties om een eis voor een *non-firm* ATO in de
358 regeling op te nemen.

359 **Geothermie**

- 360 • Alleen projecten met een boordiepte van ten minste 500 meter komen in aanmerking voor
361 SDE++; dit geldt ook voor ondiepe geothermie.
- 362 • Bij het bepalen van een referentie-installatie voor 'geothermie basislast' en 'ondiepe geother-
363 mie basislast' wordt uitgegaan van de toepassing tuinbouw.
- 364 • Er wordt rekening gehouden met de garantieregeling geothermie.
- 365 • Bij het bepalen van het basisbedrag voor de categorie 'ondiepe geothermie, geen basislast'
366 wordt uitgegaan van de toepassing voor een typisch lagetemperatuur-stadsverwarmingspro-
367 ject.

368 **Thermische Energie uit Oppervlaktewater (Aquathermie)**

- 369 • Gevraagd wordt overwegingen mee te geven over de interactie met normering.

370 **Waterzuivering**

- 371 • Bij de bepaling van de referentie-installatie van de categorie verbeterde slibgisting bij rioolwa-
372 terzuiveringen wordt uitgegaan van de goedkoopste techniek die toegepast kan worden bij zo-
373 wel bestaande installaties die meer biogas willen gaan proberen als nieuwe installaties die zich
374 richten op de vergisting van secundair slib.

375 **Verbranding en vergassing**

- 376 • Het is mogelijk om prijsonderscheid te maken in biomassagebruik tussen grote en kleine in-
377 stallaties ook als de biomassa hetzelfde is.
- 378 • Er wordt geen generieke differentiatie van verschillende type verse biomassa opgenomen bin-
379 nen één categorie.
- 380 • Vanwege de hogere kostprijs wordt gevraagd geen advies uit te brengen voor een aparte cate-
381 gorie voor pyrolyseolie.
- 382 • Er wordt geen advies gevraagd voor WKK-installaties op basis van thermische conversie.
- 383 • De kenmerken van verlengde-levensduurprojecten worden gebaseerd op de projecten die
384 daadwerkelijk in bedrijf zijn genomen, rekening houdende met de huidige uitgangspunten, en
385 die in 2024 een aanvraag voor verlengde levensduur zouden kunnen indienen, uitgaande van
386 zo'n aanvraag drie jaar voor aflopen van de SDE++-beschikking.

387

388 *Aandachtspunten 2024 ten opzichte van 2023:*

- 389 • Geen advies uitbrengen voor de categorie vergassing van biomassa voor waterstofproductie.
- 390 • Alleen advies uitbrengen voor vergassing uit afval als er een indicatie is dat er een onrendabele
391 top is (waterstof) en concrete initiatieven in ontwikkeling zijn (groen gas).
- 392 • Bij de vergassing van afval uitgaan van afvalstromen die volgens de minimumstandaarden in
393 het LAP mogen worden verbrand.
- 394 • Geen advies voor de categorie Ketel op houtpellets voor verwarming van gebouwde omgeving

395 **Vergisting**

- 396 • Hernieuwbaargas-, WKK- of warmtehubbs worden niet apart doorgerekend.
- 397 • Bij de categorie monomestvergisting wordt uitgegaan van 100% dierlijke mest zonder copro-
398 ducten.
- 399 • De kenmerken van verlengde-levensduurprojecten worden gebaseerd op de projecten die
400 daadwerkelijk in bedrijf zijn genomen, rekening houdende met de huidige uitgangspunten, en
401 die in 2023 een aanvraag voor verlengde levensduur zouden kunnen indienen, uitgaande van
402 zo'n aanvraag drie jaar voor aflopen van de SDE++-beschikking.

403

404 *Aandachtspunten 2024 ten opzichte van 2023:*

- 405 • Voor groen gas productie uit monomestvergisting onderzoeken of er aanleiding is voor een
406 aparte categorie met centrale vergisting op een middelgrote schaal.

407 **Warmte uit compostering**

- 408 • Er wordt rekening gehouden met eventuele bespaarde afzetkosten voor gecomposteerde bio-
409 massa.

410 1.2.7 Techniek-specifieke uitgangspunten voor andere CO₂- 411 reducerende opties

412 **Elektrische boiler**

- 413 • Er wordt rekening gehouden met mogelijke verschillende omzettingsrendementen van de
414 elektrische en gasboiler.
- 415 • Er wordt uitgegaan van een flexibel inzetbare installatie die enkel produceert op het moment
416 dat hernieuwbare elektriciteit de marginale optie is.
- 417 • Er wordt advies gevraagd of het gewenst is een separate categorie op te nemen voor toepas-
418 singen waar geen of minder kosten worden gemaakt voor de jaarlijkse aansluitkosten omdat
419 er voldoende afnamecapaciteit aanwezig is op locatie.
- 420 • Er wordt gevraagd om per kalenderjaar te berekenen hoeveel vollasturen een installatie kan
421 maken zodat de inzet nog leidt tot besparing van CO₂-emissies, voor de kalenderjaren dat dit
422 lager is dan het aantal uren dat hernieuwbare elektriciteit de marginale optie is over de loop-
423 tijd van de subsidie (zie 2.2.4 algemene uitgangspunten rangschikking op CO₂).

424 **Warmtepomp**

- 425 • Onderzoek een staffel op basis van de COP van de warmtepomp zodat projecten passender
426 gestimuleerd worden.
- 427 • Onderzoek of er aanleiding is om de categorie luchtwater-warmtepomp te diversifiëren naar
428 toepassingsgebied of COP-waarde.
- 429 • Graag advies over systemen die gebruik maken van meerdere warmtepompen. Hierbij extra
430 oog houden van de uitvoerbaarheid van deze systeemafbakening.

431 **Benutting van restwarmte uit industrie of datacentra**

- 432 • De verhouding tussen pijplengte en vermogen wordt meegenomen om tot een passend advies
433 te komen. Indien wenselijk kan een staffel worden voorgesteld.
- 434 • Er wordt naar gekeken naar zowel restwarmte uit industriële processen als uit datacentra.

435 **Waterstofproductie door elektrolyse**

- 436 • Aandachtspunt bij deze categorie zijn de aannames over opbrengst en kosten uit de nevenver-
437 koop van zuurstof voor het referentieproject.
- 438 • Advies wordt gevraagd over twee soorten projecten:
 - 439 1. Een flexibel inzetbare elektrolyse-installatie die enkel produceert op het moment dat her-
440 nieuwbare elektriciteit de marginale optie is.
 - 441 ○ Graag advies per kalenderjaar hoeveel vollasturen een installatie kan maken zodat de
442 inzet nog leidt tot besparing van CO₂-emissies, voor de kalenderjaren dat dit lager is
443 dan het aantal uren dat hernieuwbare elektriciteit de marginale optie is over de loop-
444 tijd van de subsidie (zie 2.2.4 algemene uitgangspunten rangschikking op CO₂).
 - 445 ○ Hierbij wordt uitgegaan van een flexibel inzetbare productie die enkel produceert op
446 het moment dat hernieuwbare elektriciteit de marginale optie is.
 - 447 2. Een elektrolyse-installatie die achter de meter direct aangesloten is op een bron van her-
448 nieuwbare elektriciteit, waarbij de capaciteit van de elektrolyse-installatie kleiner is dan
449 die van de bron van hernieuwbare elektriciteit.
 - 450 ○ Graag advies over het aantal vollasturen. Aandachtspunt hierbij zijn de aannames
451 over de verhouding tussen de capaciteit van de elektrolyse-installatie en de capaciteit
452 van de hernieuwbare bron.

- 453 ○ Er wordt vanuit gegaan dat de bron van hernieuwbare elektriciteit geen SDE-subsidie
454 ontvangt.
455 ○ Graag advies over hoeveel elektriciteit de elektrolyse-installatie van het net moet ha-
456 len om te voorzien in deellast op het moment dat er geen elektriciteit uit de her-
457 nieuwbare bron beschikbaar is. Het gebruik van deze elektriciteit wordt meegenomen
458 in de berekening van de netto CO₂-reductie.
459

460 *Aandachtspunten 2024 ten opzichte van 2023:*

- 461 • Gevraagd wordt om voor netgekoppelde waterstofproductie via elektrolyse de mogelijkheden
462 te onderzoeken voor toepassing van de methodiek zoals voorschreven in de Gedelegeerde
463 Handelingen met betrekking tot hernieuwbare waterstof ter vervanging van de huidige me-
464 thodiek die gebruikt wordt om jaarlijks het maximum aantal vollasturen te bepalen voor deze
465 categorie. Onderzoek daarbij ook de mogelijkheid om staffels te gebruiken voor een verschil-
466 lend aantal vollasturen.
467 • De twee Gedelegeerde Handelingen stellen voorwaarden aan de productie van waterstof om
468 als “hernieuwbaar” te worden beschouwd, het betreft:
469 1. Waterstof moet geproduceerd zijn met ‘additionele’ hernieuwbare elektriciteit
470 2. Waterstof moet ten minste 70% CO₂-reductie opleveren ten opzichte van fossiel alternatief.

471 **CCS**

- 472 • De afvang kan plaatsvinden bij verschillende industriële processen.
473 • Kolen- en gascentrales komen niet in aanmerking, overige energieproductie mogelijk wel.
474 • In het basisbedrag wordt de aanleg van de hoofdinfrastructuur niet meegenomen. De kosten
475 voor de aansluiting van een project op de hoofdinfrastructuur (inclusief de aanleg van de lei-
476 ding ernaar toe) worden wel meegenomen.
477 • Daarnaast kunnen de kosten voor transport en opslag van CO₂ in het basisbedrag worden op-
478 genomen.
479 • Bij nieuwe ‘pre-combustion CO₂-afvang bij een nieuwe installatie’ wordt uitgegaan van een mini-
480 male CO₂-reductie van 80% ten opzichte van de huidige EU-ETS-benchmark voor waterstof-
481 productie². Onderzoek het verschil in kosten met een minimale CO₂-reductie van 90%, zoals
482 opgenomen in de meest recente EU-taxonomie.
483 • Categorieën waar zowel ETS-bedrijven als niet-ETS-bedrijven voor in aanmerking komen wor-
484 den opgesplitst in twee categorieën met bijpassende correctiebedragen.
485 • Bij de CO₂-afvang bij waterstofproductie uit industriële reststoffen wordt geen rekening ge-
486 houden met de kosten voor inkoop van aardgas benodigd voor de compensatie van de ener-
487 getische verliezen die optreden bij de omzetting van deze reststoffen naar waterstof.

488 **CO₂-afvang en levering aan de glastuinbouw**

- 489 • Gevraagd wordt een goede referentietechniek te onderzoeken in de glastuinbouw die wordt
490 vervangen (uitgezet wordt) door de CO₂-levering. Hierbij wordt rekening gehouden met scope
491 2-emissies conform de algemene uitgangspunten.
492 • Aangesloten wordt bij de uitgangspunten voor CCS voor het berekenen van de kosten voor
493 CO₂-afvang. Binnen deze techniek wordt ook gekeken naar CO₂-afvang bij

² Deze is 8,85 ton CO₂/ton H₂, dus met een reductie van 80% mogen de installaties met CCS maximaal 1,77 ton CO₂/ton H₂ uitstoten.

494 afvalenergiecentrales en afvalverbrandingsinstallaties. Net als bij CCS wordt in het basisbedrag
495 de aanleg van de hoofdinfrastructuur niet meegenomen. De kosten voor de aansluiting van
496 een project op de hoofdinfrastructuur (inclusief de aanleg van de leiding ernaar toe) kunnen
497 wel meegenomen worden.

- 498 • Daarnaast kunnen de kosten voor transport in het basisbedrag opgenomen worden. Daarbij
499 wordt rekening gehouden met het feit dat de afgevangen CO₂ per pijplijn, auto of schip ge-
500 transporteerd kan worden. Indien de CO₂ per auto of schip getransporteerd wordt, worden de
501 kosten voor het vloeibaar maken van CO₂ ook in het basisbedrag meegenomen. Door het ver-
502 schil in kosten kan de techniek twee categorieën krijgen: een voor transport per pijplijn en een
503 voor transport per weg of water.
- 504 • In het correctiebedrag worden door de afvanger ontvangen inkomsten voor de geleverde CO₂
505 meegenomen.

506 **Geavanceerde hernieuwbare brandstoffen**

- 507 • Gevraagd wordt de volgende technieken te bekijken:
 - 508 ○ Productie van bio-ethanol uit lignocellulose biomassa: met deze techniek worden uit lig-
509 nocellulose biomassa suikers gewonnen die vervolgens door fermentatie worden omge-
510 zet tot bio-ethanol die als benzinevervanger kan worden ingezet.
 - 511 ○ Bio-LNG uit monomestvergisting en allesvergisting: met deze technieken wordt door ver-
512 gisting van mest en andere verteerbare grondstoffen methaan verkregen, die na opwer-
513 king en liquefactie als bio-LNG voor transportdoeleinden kan worden ingezet.
 - 514 ○ Drop-in-biobrandstoffen uit lignocellulosehoudende biomassa.
 - 515 ○ Methanol uit lignocellulosehoudende biomassa: met deze techniek worden annex IXa-
516 grondstoffen, met uitzondering van huishoudelijk afval, omgezet in biomethanol. Uit-
517 gangspunt hiervoor is de meest kosteneffectieve techniek om biomethanol te maken.
518 Mocht dit via de vergistingsroutes zijn dan kan worden aangesloten bij het onderscheid
519 tussen monomestvergisting en allesvergisting zoals bij bio-LNG.
- 520 • Ga ervan uit dat de brandstof in het Nederlandse vervoer wordt ingezet (borging: inzet lenW)
521 en daarmee verbranding van een conventionele brandstof in Nederland vervangt.
- 522 • Ga ervan uit dat het project inkomsten kan halen uit HBE's (Hernieuwbare Brandstofeenhe-
523 den).

524 **Elektrificatie van offshore productieplatformen**

- 525 • Deze techniek gaat over elektrificatie van productieplatformen die offshore staan en gas win-
526 nen. De gasturbines die worden gebruikt om elektriciteit op te wekken, worden overbodig
527 doordat elektriciteit beschikbaar komt middels aansluiting op een offshore elektriciteitsnet-
528 werk en een nieuwe installatie. De elektriciteit op de platformen is grotendeels nodig voor het
529 comprimeren van gewonnen gas en voor de energievoorziening van accommodaties.
- 530 • Ga ervan uit dat het gewonnen gas dat niet meer nodig is als inzet voor de gasturbine, kan
531 worden verkocht op de markt (additionele gasverkopen).
- 532 • Geen advies meer voor Onshore compressie met bestaande en nieuwe compressor
- 533 • Graag advies over de elektrificatie van offshore productieplatforms die de komende jaren nog
534 te ver van de kust of offshore windparken liggen door middel van het plaatsen van één of en-
535 kele windturbines.

536 **Elektrische glasovens**

- 537 • Geen advies meer uitbrengen omdat voor deze categorie geen staatssteun goedkeuring is ver-
538 kregen.

539 1.2.8 Uitgangspunten basisprijs en correctiebedrag

540 **Uitgangspunten basisenergieprijs voor hernieuwbare-energieopties**

- 541 • De hoogte van de basisenergieprijs bedraagt twee derde van de langetermijnenergieprijs.
- 542 • De langetermijnenergieprijs wordt afgeleid uit de recentste KEV.
- 543 • De langetermijnenergieprijs is daarbij het numerieke gemiddelde van de reële energieprijzen in
544 de komende 15 jaar.
- 545 • De berekeningswijze van de basisenergieprijs volgt de berekeningswijze van het
546 correctiebedrag voor de categorie, zij het dat de marktindex vervangen wordt door de lange-
547 termijnenergieprijs.
- 548 • Voor de profiel- en onbalanskosten van afzonderlijk windenergie, windenergie op zee en zon-
549 pv wordt advies gevraagd over de hoogte van deze kosten. Deze profiel- en onbalanskosten
550 worden generiek voor heel Nederland bepaald.

551 **Uitgangspunten correctiebedrag voor hernieuwbare-energieopties**

- 552 • Het correctiebedrag is de relevante gemiddelde marktprijs van de geproduceerde energie in
553 het productiejaar.
- 554 • De marktindex voor elektriciteit is de uurgemiddelde prijs van de EPEX *day ahead*.
- 555 • De marktindex voor gas is de TTF *year ahead*-notering op de ICE-Endex.
- 556 • Bij het bepalen van de marktindex en de profiel- en onbalanskosten voor elektriciteit worden
557 de periodes met een negatieve prijs gedurende ten minste zes uren buiten beschouwing gela-
558 ten voor de SDE-rondes waarbij de aanvragen zijn ingediend na 1 december 2015. Dit betreft
559 de SDE-rondes vanaf 2016 t/m 2022 en de WOZ-regelingen sinds 2015.
- 560 • Voor de SDE++ 2023-ronde en later wordt elke periode met een negatieve prijs buiten be-
561 schouwing gelaten. Op dit moment bedraagt de minimale periode 1 uur.
- 562 • Bij nieuwe categorieën wordt advies gevraagd over de berekeningswijze van het correctiebe-
563 drag in het kalenderjaar voorafgaand aan het productiejaar.
- 564 • De profiel- en onbalanskosten van windenergie, windenergie op zee en zon-pv worden apart
565 bepaald.
- 566 • Bij de bepaling van de profiel- en onbalansfactor van windenergie op zee wordt een gewogen
567 gemiddelde, op basis van het opgesteld vermogen in MW, van de profiel- en onbalansfactor
568 van windparken met een SDE-beschikking gebruikt.
- 569 • Er wordt een apart correctiebedrag gehanteerd voor netlevering en eigen verbruik bij zon-pv.
570 Er wordt geen advies gevraagd over verdere verfijning van de methodiek voor correctiebedra-
571 gen voor warmte ten opzichte van het advies van 2022.
- 572 • Er wordt vanwege de beperking van complexiteit in de regeling geen apart correctiebedrag
573 voor warmte en stoom gevraagd.
- 574 • Waar nodig kan voor categorieën een verschillend correctiebedrag voor netlevering en eigen
575 verbruik worden gehanteerd.
- 576 • Voor elektriciteit uit zonne-energie en windenergie wordt gevraagd wat de waarde van de ga-
577 rantie van oorsprong voor netlevering is.
- 578 • Voor andere categorieën wordt gevraagd wat de waarde van een garantie van oorsprong voor
579 netlevering is, als deze hoger is dan 3 euro/MWh. Hierbij wordt aangegeven of de markt vol-
580 doende liquide is om een betrouwbare prijs vast te stellen.
- 581 • Voor hernieuwbare warmte wordt een aparte correctie (aanvullend op correctiebedrag voor de
582 marktwaarde) bepaald voor bedrijven die onder het ETS-vallen.

- 583 • Bij het bepalen van de marktprijs van warmte voor kleinschalige monomestvergisting wordt
584 uitgegaan van de levering van warmte van meerdere installaties aan één grotere afnemer
585 (warmtehub).
586 • Bij het bepalen van het correctiebedrag voor elektriciteit wordt geen rekening houden met de
587 effecten van de inframarginale heffing.
588

589 *Aandachtspunten 2024 ten opzichte van 2023*

- 590 • EZK vraagt advies over een passende berekeningsmethodiek voor het correctiebedrag groot-
591 schalige warmte.

592 ***Uitgangspunten basisprijs voor andere CO₂-reducerende opties***

- 593 • De langetermijn-CO₂-prijs wordt afgeleid uit de recentste KEV.
594 • De langetermijn-CO₂-prijs is daarbij het numerieke gemiddelde van de CO₂-prijzen in de ko-
595 mende 15 jaar.
596 • De hoogte van de basisprijs CO₂ bedraagt tweederde van de langetermijn-CO₂-prijs.

597 ***Uitgangspunten correctiebedrag voor andere CO₂-reducerende opties***

- 598 • Bij gebruik van broeikasgassen of energiedragers als product in een productieproces is niet de
599 CO₂-prijs de referentie voor het correctiebedrag, maar de marktprijs van het product dat het
600 vervangt.
601 • Bij de berekening van de correctiebedragen wordt er gecorrigeerd voor de prijs van ETS-
602 vergunningen indien de verwachting is dat bedrijven ETS-vergunningen vrijspelen door de
603 CO₂-reducerende installatie. Een aparte correctie (aanvullend op correctiebedrag voor de
604 marktwaarde van het product) wordt bepaald voor bedrijven die onder het ETS vallen.
605 • De volgende uitgangspunten zijn belangrijk om mee te nemen in het berekenen van de ETS-
606 correctie:
607 ○ De hoogte van de ETS-correctie wordt gebaseerd op het ongewogen gemiddelde van de
608 CO₂-prijs uit de EEX, omgezet naar euro/kWh.
609 ○ Warmte die opgewekt wordt uit elektriciteit dient in het bepalen van het correctiebedrag
610 geen toegewezen emissierechten te krijgen.
611 ○ Niet-elektrisch opgewekte warmte dient bij levering aan stadsverwarming 30% gratis
612 emissierechten te krijgen in het bepalen van het correctiebedrag.
613 ○ Niet-elektrisch opgewekte warmte dient bij levering aan industrie 100% gratis emissie-
614 rechten te krijgen in het bepalen van het correctiebedrag.
615 ○ De vermeden inkoop van emissierechten dient ook in de berekening meegenomen te
616 worden. Om de vermeden inkoop te berekenen kunnen aannames worden gemaakt zoals
617 bijvoorbeeld een mix van een gas-WKK/gasketel bij de levering van warmte van elektri-
618 sche boilers aan stadsverwarming. Over deze aannames ontvangen we graag advies.
619 ○ Er worden vanaf 2023 aparte correctiebedragen gepubliceerd voor warmte geleverd aan
620 stadsverwarming en overige activiteiten (waaronder industrie).
621 ○ Bij het bepalen van de ETS-correctie voor categorieën waarin gebruik wordt gemaakt van
622 een warmtepomp wordt de COP van de referentie-installatie aangehouden.

623 1.3 Consultatie beperken overwinsten vanaf 624 SDE++ 2024

625 1.3.1 Inleiding

626 Deze paragraaf met betrekking tot het beperken van overwinsten is op verzoek van EZK opgeno-
627 men in de wijzigingsnotitie. Het betreft vragen waarop EZK reactie vanuit de markt wenst te ont-
628 vangen, maar het zijn geen vragen waar het PBL advies over zal geven. Het PBL zal de reacties uit de
629 markt bundelen en aan het ministerie meegeven.

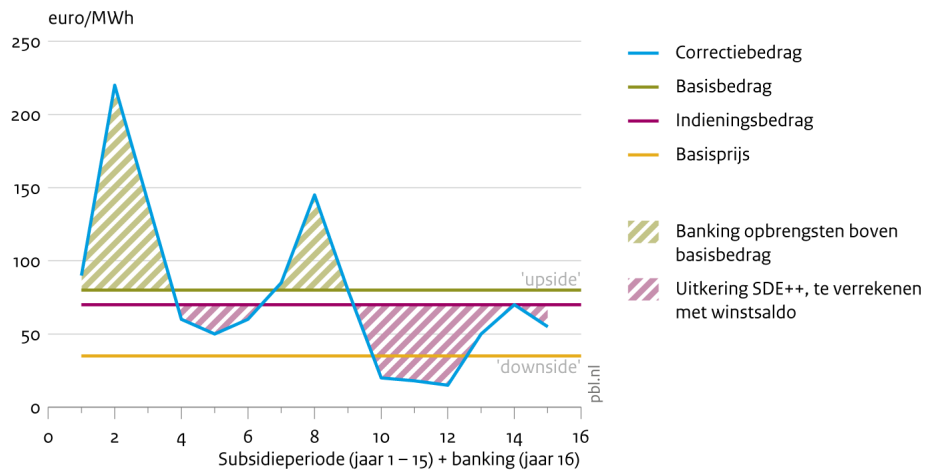
630 1.3.2 Aanleiding

631 In de afgelopen jaren zijn de energieprijzen voor gas en elektriciteit erg hoog geweest. Als gevolg
632 hiervan hebben projecten veel meer inkomsten gekregen waardoor hun kostprijs in veel gevallen
633 lager ligt dan hun opbrengsten. Het is aannemelijk dat in de toekomst vaker periodes zullen zijn dat
634 het basisbedrag lager is dan het correctiebedrag. Het is niet goed verdedigbaar dat er subsidie uit-
635 gekeerd wordt in jaren dat dit niet het geval is als er ook jaren met overwinsten tegenover staan.

636 1.3.3 Methodiek

- 637 • Subsidie in jaren met een onrendabele top (blauw gestreept) wordt weggestreept tegen jaren
638 met overwinsten (groen gestreept) over de looptijd. Dit kan ook tot gevolg hebben dat uitge-
639 keerde subsidie moet worden terugbetaald als de eerste jaren sprake is van een onrendabele
640 top en er in latere jaren overwinsten tegenover staan.
- 641 • Deze methodiek lijkt sterk op een *contract-for-difference*, met als grootste verschil dat er over de
642 gehele looptijd van het project gezien geen netto opbrengsten kunnen zijn voor de overheid.
- 643 • Dat wil dus zeggen dat projecten nooit netto geld hoeven te betalen.
- 644 • De overwinsten worden vastgesteld vanaf met maximale basisbedrag voor een techniek, niet
645 het daadwerkelijke indieningsbedrag. Het verschil kan door projecten worden behouden
646 ('*upside*').
- 647 • Het risico van een daling van de marktinkomsten onder de basisprijs blijft voor rekening van de
648 producent ('*downside*'). Een mogelijke uitzondering hierop is dat deze gemiste inkomsten wel
649 in mindering worden gebracht op het saldo voor opbrengsten boven het basisbedrag.

650 **Figuur 1.1.**
Methodiek beperking overstimulering in SDE++



651 Bron: Min van EZK

652 1.3.4 Vragen

- 653 • Zijn er suggesties om deze methodiek te verbeteren?
- 654 • Is er aanleiding om bepaalde categorieën uit te sluiten van deze methodiek omdat ze grote on-
- 655 zekerheden kennen in hun kostprijs (grote variabele O&M-kosten) of marktinkomsten (koppe-
- 656 ling aan marktindex)? Hoe zou dit wel passend kunnen worden gemaakt, hetgeen wenselijk is
- 657 vanwege het generieke karakter van de SDE++?
- 658 • Zijn er overige zaken waar in de uitvoering en uitwerking rekening mee moet worden gehou-
- 659 den?

660 2 Wijzigingen en uitvraag per thema

661 2.1 Financiering en algemeen

662 2.1.1 Introductie

663 In het eindadvies basisbedragen SDE++ 2023 zijn de financiële parameters toegelicht. Deze para-
664 graaf beschrijft de wijzigingen die verwacht worden in de financiële parameters voor de bepaling
665 van de basisbedragen SDE++ 2024 van alle categorieën. Nieuwe inzichten uit de marktconsultatie
666 of evaluatie van recente projectaanvragen kunnen leiden tot aanvullende wijzigingen.

667 2.1.2 Uitgangspunten

668 Voor de SDE++ 2024 heeft EZK een aantal specifieke uitgangspunten meegegeven voor financiering.
669 Hieronder worden de meest relevante uitgangspunten voor dit rapport genoemd:

- 670 • Uitgangspunt voor alle categorieën is projectfinanciering.
- 671 • Rente, rendement op eigen vermogen, WACC en verhouding tussen eigen vermogen en
672 vreemd vermogen, worden per technologie bepaald en geconsulteerd.
- 673 • Er wordt geen rekening gehouden met EIA of MIA/VAMIL, ook niet voor netaansluitingen voor
674 veldsystemen voor zon-pv.
- 675 • De voordelen van groenfinanciering worden verrekend als deze generiek van toepassing zijn
676 op een categorie.
- 677 • Er wordt rekening gehouden met de restwaarde van een installatie na afloop van de subsidie-
678 periode.

679 2.1.3 Ontwikkelingen

680 Belangrijke ontwikkelingen betreffen de inflatie en het rendement op vreemd vermogen oftewel de
681 rente. Ook andere parameters, zoals de vennootschapsbelasting, kunnen wijzigen.

682 **Inflatie**

683 De hoge inflatie neemt af door de lagere energieprijzen en minder verstoringen in productie- en le-
684 veringsketens. Volgens de meest recente projecties van ECB en DNB op het moment van schrijven
685 van dit rapport, gaat de afname echter langzamer dan eerder was verwacht (ECB, 2022; DNB, 2022).
686 Dit komt onder meer doordat de doorwerking van de hogere rente op de vraag naar goederen en
687 diensten en daarmee op de inflatie met vertraging verloopt. De ECB verwacht dat de HICP-inflatie
688 voor de Eurozone zal dalen van 6,3% in 2023 naar 3,4% in 2024 en 2,3% in 2025. De HICP-
689 kerninflatie, de inflatie exclusief energie en levensmiddelen, zal naar verwachting afnemen van
690 4,2% in 2023 naar 2,8% in 2024 en 2,4% in 2025. De kerninflatie is nog niet gedaald, dit komt onder
691 andere doordat de lagere groothandelsprijzen van elektriciteit en gas met vertraging doorwerken in
692 de prijzen van goederen en diensten, waaronder de consumentenprijzen voor energie (Rabobank,
693 2023). Daarnaast dragen de krappe arbeidsmarkt en de hoge bezettingsgraad van de economie bij
694 aan de hoge kerninflatie. Dit beïnvloedt de investeringskosten die besproken worden in de thema's
695 over de kostenparameters van technologieën.

696 Daarnaast heeft de inflatie ook impact op de O&M-kosten, inclusief inkoopkosten, gedurende de
697

698 subsidieperiode en van elektriciteitsprijzen bij categorieën waarbij de economische levensduur van
699 projecten langer is dan de subsidieperiode. Hiervoor kijken we onveranderd naar de inflatie op
700 middellange termijn, dit is de meest relevante inflatiemaatstaf voor de inflatie over de subsidieter-
701 mijn van SDE++-projecten. Aangezien prijsschokken door bijvoorbeeld oorlogen en epidemieën na
702 enkele jaren zijn uitgewerkt, bevindt de inflatie zich naar verwachting dan weer op een gemiddeld
703 niveau. We voorzien dan ook geen aanpassing van het huidige inflatiepercentage van 2% op de
704 middellange termijn voor O&M-kosten en elektriciteitsprijzen.

705 **Rendement op vreemd vermogen**

706 De rente wordt geactualiseerd aan de hand van de ontwikkelingen op de financiële markten. Hier-
707 uit blijkt dat de langjarige rente verder toeneemt. Om de inflatie te bestrijden heeft de ECB recent (2
708 februari 2023) de rente opnieuw verhoogd met 0,5 procentpunt en heeft zij aangekondigd de rente
709 in maart 2023 opnieuw met 0,5 procentpunt te zullen verhogen. Verder heeft de ECB de intentie
710 uitgesproken om de rente te blijven verhogen om de beleidsdoelstelling voor de middellange ter-
711 mijn van 2% inflatie op afzienbare termijn te bereiken. Dit heeft invloed op de leencapaciteit en
712 renteaftochten van projecten

713
714 De hogere rente werkt door in de rentetarieven waartegen SDE++-projecten gefinancierd kunnen
715 worden. Gegeven de toepassing van projectfinanciering wordt het rentepercentage net als de afge-
716 lopen jaren benaderd met de *Interest Rate Swap* (IRS)-rente plus een commerciële rentemarge. Zoals
717 gebruikelijk wordt bij het schrijven van het advies gekeken naar de meest recente rentetarieven. Op
718 basis hiervan wordt de verwachte rente (*forward starting swap rate*) berekend per SDE++ 2024-open-
719 stellingsdatum.

720
721 Omdat de risico's voor vreemdvermogenverschaffers significant verschillen tussen technologieën,
722 zijn technologieën onderverdeeld in verschillende risicocategorieën. De rente wordt gedifferentie-
723 eerd naar risicocategorie: laag, gemiddeld, hoog. De onderverdeling van technologieën naar risico-
724 categorieën wordt jaarlijks gecheckt en zo nodig aangepast.

725
726 Sommige categorieën komen in aanmerking voor groenfinanciering en ontvangen daarmee korting
727 op het rentepercentage van de lening. Wat betreft de categorieën die in aanmerking komen voor
728 groenfinanciering wordt waar mogelijk aangesloten bij de projectcategorieën van de [Regeling](#)
729 [groenprojecten 2022](#). Daarbij wordt op basis van de vormgeving van de SDE++-referentie-
730 installatie bepaald of een categorie generiek in aanmerking kan komen voor groenfinanciering.
731 Zon-pv zal anders dan in de SDE++ 2023 hoogstwaarschijnlijk niet meer generiek in aanmerking ko-
732 men voor groenfinanciering.

733 **Vennootschapsbelasting**

734 Het vennootschapsbelastingpercentage volgt het Belastingplan 2024 dat op Prinsjesdag wordt ge-
735 publiceerd. Aangezien het plan dient te worden goedgekeurd door de Tweede en Eerste Kamer kan
736 het percentage daarna nog wijzigen. Afhankelijk van het moment van besluitvorming zal het ven-
737 nootschapsbelastingpercentage in het eindadvies worden verwerkt of in een afzonderlijke notitie
738 daarna.

739 **2.1.4 Marktvraag financiering**

740 Tijdens de marktconsultatie kunnen alle relevante financiële parameters en ontwikkelingen worden
741 besproken. We vragen in het bijzonder input over de volgende parameters van projecten waarover
742 recent financieringsafspraken zijn gemaakt:

- 743 1. Met welke rente wordt gerekend? Graag expliciet vermelden of dit inclusief of exclusief groen-
744 korting is.
- 745 2. Hoe wordt in de praktijk omgegaan met de grote volatiliteit van inflatie en rente? Welke prog-
746 noses worden gebruikt voor de verwachte ontwikkeling van inflatie en rente bij de voorberei-
747 ding van SDE++-projecten?
- 748 3. Hoe wordt in de praktijk omgegaan met de duur van de afschrijvingstermijn en het tempo van
749 de afschrijvingen?
- 750
- 751 Graag ontvangen we feitelijke onderbouwing in de vorm van bijvoorbeeld contracten, *financial state-*
752 *ments* en *term sheets* bij de beantwoording van bovenstaande vragen.

753 2.1.5 Markttuitvraag algemeen

754 EZK vraagt om reacties uit de markt met betrekking tot het opnemen van een subcategorie-speci-
755 fieke ETS-correctie op de correctiebedragen (zie tabblad ETS-correctie in het [OT-model](#)) aan de
756 hand van het ETS-correctie-stroomschema (zie bijlage 4 in het eindadvies SDE++ 2023) op basis van
757 door het ons gekozen referentie-situatie per categorie.

758 2.2 Energie uit water

759 2.2.1 Introductie

760 In deze paragraaf beschrijven we de bevindingen en de wijzigingen voor de categorie Energie uit
761 Water. In de aanvraagronde SDE++ 2022 zijn de alleen projecten aangevraagd die zich richten op
762 warmteproductie. Voor elektriciteitsopwekking uit water zijn geen projecten aangevraagd in de
763 SDE++ 2022-ronde. Voor thermische energie uit water zijn binnen enkele categorieën aanvragen
764 ontvangen, deze zijn opgenomen in tabel 2.1.

765 **Tabel 2.1 Aanvragen SDE++ 2022, energie uit water (aquathermie)**

Categorie	Aantal aanvragen	Totaal vermogen [MW _{th}]
Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), basislast	2	
Thermische energie uit oppervlaktewater, basislast zonder warmteopslag	1	
Thermische energie uit afvalwater (TEA)	1	
Totaal	4	31

766

767 Bovenstaande tabel betreft de aanvraaggegevens. De uiteindelijke beschikkingen van de ronde
768 SDE++ 2022 kunnen hiervan afwijken.

769

770 Uit de aanvraagronde van de ronde SDE++ 2021 kwam naar voor dat er 5 aanvragen waren voor de
771 categorieën aquathermie (thermische energie uit oppervlaktewater). Uit cijfers van RVO over het
772 aantal projecten in beheer blijkt dat er maar één project uit 2021 een beschikking gekregen te heb-
773 ben.

774 2.2.2 Uitgangspunten

775 Recapitulerend op de voorgaande hoofdstukken geïntroduceerde algemene en methodologische
776 uitgangspunten en uitgangspunten voor financiering en worden hier de voor geothermie relevante
777 onderwerpen kort herhaald of toegespitst. De volgende uitgangspunten zijn ontvangen van EZK:

778 **Uitgangspunten warmte**

- 779 • Kosten voor de aanleg van distributie-infrastructuur voor het transport van duurzame warmte
780 worden niet meegenomen in de berekening van de basisbedragen. De kosten voor de aanslui-
781 ting van een project op dit distributienet (inclusief de aanleg van de leiding ernaar toe) worden
782 wel meegenomen.
- 783 • De minimale grootte voor een warmtepomp binnen de regeling is 500 kW_{th} (in lijn met de on-
784 dergrens bij de biomassaketels).
- 785 • Onderzoek bij de categorieën waar voor een groot aantal projecten sprake is van koudeleve-
786 ring hoe deze projecten passend gestimuleerd kunnen worden.

787 **Uitgangspunten waterkracht**

- 788 • De categorie waterkracht betreft hernieuwbare elektriciteit geproduceerd door een productie-
789 installatie waarmee door middel van hydro-mechanisch-elektrische omzetting hernieuwbare

- 790 elektriciteit wordt geproduceerd uit potentiële dan wel kinetische energie van stromend water
791 dat niet specifiek ten behoeve van de elektriciteitsproductie omhoog is gepompt.
- 792 • Bij gebruik van waterkracht als opslagsysteem komt de waterkrachtinstallatie niet in aanmer-
793 king voor de SDE++.
 - 794 • Als visgeleidingssystemen doorgaans vereist zijn, worden de kosten hiervoor opgenomen in de
795 kosten van de referentie-installatie.

796 **Uitgangspunten thermische energie uit oppervlaktewater (aquathermie):**

- 797 • Gevraagd wordt overwegingen mee te geven over de interactie met normering³.
- 798
- 799 Deze uitgangspunten zijn niet aanmerkelijk anders dan de uitgangspunten voor het eindadvies
800 SDE++ 2023.

801 **2.2.3 Bevindingen**

802 **Waterkracht**

803 Vooralsnog voorzien we geen nieuwe wijzigingsvoorstellen voor het SDE++ eindadvies 2024.

804 **Thermische energie uit oppervlaktewater (Aquathermie)**

805 Op dit moment kunnen op basis van de aanvragen uit de SDE++ 2022-ronde nog geen uitspraken
806 gedaan worden of er aanwijzingen zijn voor het doorvoeren van aanpassingen in onder andere de
807 technisch economische parameters van de verschillende categorieën binnen “Energie uit Water”,
808 dit doordat de gehele analyse van de aangeleverde informatie bij het schrijven van deze notitie nog
809 niet was afgerond. We zien wel een grote spreiding in investerings- en operationele kosten, ook
810 binnen dezelfde categorie.

811 **2.2.4 Marktvraag**

812 **Thermische Energie uit Oppervlaktewater (Aquathermie)**

- 813 • We denken eraan om de categorie aquathermie te vereenvoudigen naar een algemene catego-
814 rie “thermische energie uit water” (TEW) waarbij de nadruk komt te liggen op de componenten
815 binnen de configuratie en niet zozeer op de bron voor de te onttrekken warmte. Het al dan niet
816 gebruik van een WKO en het aantal vollasturen wordt hierbij leidend. Kunnen marktpartijen
817 argumenten aandragen die deze aanpak ondersteunen of afwijzen?
- 818 • We zien dat marktpartijen in hun aanvraag andere kostenposten opgeven buiten diegene die
819 momenteel gebruikt worden voor de bepaling van de basisbedragen, zie de tabel hieronder.
820 De nadruk in de kostenposten voor de berekening van het basisbedrag ligt op de kosten van
821 de technische componenten van de installatie. Kunnen de marktpartijen aangeven of de hui-
822 dige componenten overeenstemmen met de kostenopbouw van projecten, en of dat er nog
823 kostenposten of componenten ontbreken in dit overzicht?

³ Met normering wordt een minimaal energielabel van het gebouw dat de warmte afneemt bedoeld. In het geval van aquathermie is dit te herleiden naar het temperatuurniveau van de geleverde warmte.

824 **Tabel 2.2 Kostencomponenten in de SDE++-aanvragen**

Investeringskosten	Vaste operationele kosten	Variabele operationele kosten
Onttrekking	O&M Onttrekking	Elektriciteitskosten
Warmte Opslag	O&M Warmte Opslag installatie	
Warmtepomp	O&M Warmtepomp	
Warmte Overdracht Station	O&M Warmtewisselaars	
Warmte Transport		
Elektra aansluiting warmtepomp	Elektra aansluiting warmtepomp	
Monitor en control	Monitor en control	

825

826 We denken eraan om ook gegevens uit de [Warming-up-studie](#) te verwerken in het advies voor

827 SDE++ 2024. Hoe kijken marktpartijen hier tegenaan?

828 2.3 Zonne-energie

829 2.3.1 Inleiding

830 Deze paragraaf beschrijft de wijzigingen voorzien voor zonne-energie in SDE++ 2024 ten opzichte
831 van SDE++ 2023. Dit betreft elektriciteit uit fotovoltaïsche panelen (zon-pv), warmte uit zonnecol-
832 lectoren (zonthermie en daglichtkas) en PVT met warmtepomp. PVT is de gecombineerde opwek-
833 king van elektriciteit (pv) en warmte (thermisch) uit zonne-energie.

834 2.3.2 Wijzigingen zon-pv

835 **Aanvragen in SDE++ 2022**

836 In SDE++ 2022 zijn opnieuw veel aanvragen voor zon-pv ingediend, maar wel minder dan in SDE++
837 2021: ruim 1600 aanvragen tegenover bijna vierduizend het jaar ervoor. Gemeten in aantallen gaat
838 de meeste interesse uit naar gebouwgebonden pv-systemen kleiner dan 1 MWp, 84% van de aan-
839 vragen is voor deze categorie. Dit komt overeen met 24% van het aangevraagde vermogen (in to-
840 taal 509 MWp). Ook boven 1 MWp is de gebouwgebonden categorie het grootste qua aantallen
841 aanvragen, met 30% van het aangevraagde vermogen. De in totaal 71 aanvragen bij grondgebon-
842 den systemen zorgen samen voor een aangevraagd piekvermogen van ongeveer 950 MWp (45%
843 van alle aanvragen), waarvan bijna 675 MWp in de nieuw geïntroduceerde categorie van meer van
844 15 MWp. Bij zon-pv op water is er 34 MWp aangevraagd, verdeeld over 12 systemen. De meeste in
845 de categorie onder 1 MWp, maar qua vermogen zijn de vier systemen boven 1 MWp het grootst (29
846 MWp). Er zijn in SDE++ 2022 geen zonnvolgende systemen aangevraagd.

847

848 **Tabel 2.3. SDE++ 2022-aanvragen voor zon-pv**

Thema	Aantal aanvragen	Aandeel in aanvragen	Vermogen [MWp]	Aandeel in vermogen
Zon op dak >=15 kWp en < 1 MWp	1372	83,8%	509	23,9%
Zon op dak >= 1 MWp	183	11,2%	633	29,7%
Zon in veld >=15 kWp en < 1 MWp	14	0,9%	5	0,3%
Zon in veld > 1 MWp en 15 MWp	38	2,3%	272	12,8%
Zon in veld >= 15 MWp	19	1,2%	674	31,7%
Zon op water >=15 kWp en < 1 MWp	8	0,5%	5	0,2%
Zon op water >= 1 MWp	4	0,2%	29	1,4%
Totaal	1638	100,0%	2128	100,0%

849 **Prijzontwikkelingen voor zon-pv**

850 Na een periode van zo'n 2,5 jaar van prijsstijgingen van pv-systemen, zijn de prijzen in het laatste
851 kwartaal van 2022 gaan dalen (bron: [pvxchange](#) en [PV InfoLink](#)). In het advies voor de SDE++-
852 regeling van 2023 is deze prijsdaling reeds verwerkt. Voor het advies van de regeling van 2024 zul-
853 len de prijzen tijdens 2023 gemonitord en vergeleken worden met de aannames gedaan in 2022.
854 Waar nodig wordt de berekeningswijze voor de verwachting van toekomstige prijzen aangepast.

855 **Capaciteit van de netaansluiting**

856 In het advies zal uitgegaan worden van een gecontracteerd additioneel terugleververmogen van
857 maximaal 50% van het piekvermogen van de zonnepanelen met als doel dat deze systemen beter

858 aansluiten op de van toepassing zijnde netcapaciteit. Voor systemen <1 MWp worden in principe
859 ook de basisbedragen bepaald voor een netaansluiting van 70% van het vermogen van de zonne-
860 panelen.

861 **Ruimtelijke impact van zon-pv**

862 Vanwege de grote ruimtelijke impact van zon-pv-projecten op land zal ook een basisbedrag be-
863 paald worden waarin de meerkosten voor additionele maatregelen ter voorkoming van negatieve
864 effecten op de leefbaarheid (zoals het transformatorhuis of de omvormers op grotere afstand van
865 woningen plaatsen), het beschermen van biodiversiteit (natuurvriendelijk ontwerp) en de bescher-
866 ming van bodem- en waterkwaliteit zijn meegenomen.

867 **Vollasturen**

868 Het maximeren van de teruglevercapaciteit tot 50% van het piekvermogen van de zonnepanelen
869 heeft tot gevolg dat het aantal vollasturen lager is dan bijvoorbeeld bij 70% van het piekvermogen.
870 In de SDE++-regeling van 2023 is hiermee rekening gehouden op basis van simulaties op uur-basis
871 plus een afslag voor aftopping binnen het uur. Voor de regeling in 2024 zal het aantal vollasturen
872 opnieuw onderzocht worden om de aftopping binnen het uur nauwkeuriger te bepalen.

873 **Andere aandachtspunten**

874 Voor gebouwgebonden zon-pv is de dakconstructie een aandachtspunt. Er zullen mogelijkheden
875 onderzocht worden voor het plaatsen van zonne-energie op daken die onvoldoende sterk zijn voor
876 systemen met reguliere panelen. Het onderzoek zal uitgaan naar de kosten van het versterken van
877 het dak in combinatie met het plaatsen van reguliere panelen en het gebruikmaken van lichtge-
878 wicht panelen.

879
880 Er wordt ook onderzocht of men redelijkerwijs kan veronderstellen dat de economische levensduur
881 langer is dan 20 jaar en wat de voor- en nadelen zijn om ook in de SDE++ met een langere levens-
882 duur te rekenen.

883
884 Tenslotte wordt middels de marktconsultatie verkend wat de eventuele mogelijkheden en implica-
885 ties zijn van het opnemen van een eis voor een *non-firm* aansluit- en transportovereenkomst (ATO)
886 in de SDE++-regeling. Daarbij vervalt het gebruikelijke recht op elektriciteitstransport, maar wordt
887 er in plaats daarvan voorwaardelijk transportcapaciteit beschikbaar gesteld. Daarmee kan het elek-
888 triciteitsnetwerk efficiënter gebruikt worden door transportcapaciteit in daluren ter beschikking te
889 stellen aan aangeslotenen. Zie voor meer achtergrond de [brief van Netbeheer Nederland aan de](#)
890 [Autoriteit Consument & Markt van 29 september 2022](#).

891 **2.3.3 Wijzigingen zonthermie**

892 Voor zonthermie zijn in SDE++ 2022 drie aanvragen gedaan. Er zijn geen voorziene wijzigingen voor
893 zonthermie in SDE++ 2024.

894 **2.3.4 Wijzigingen PVT**

895 Voor de categorie 'PVT met warmtepomp' zijn in SDE++ 2022 geen aanvragen gedaan en voor
896 SDE++ 2024 zijn geen wijzigingen voorzien.

897 2.3.5 Wijzigingen daglichtkas

898 De categorie daglichtkas is voor het eerst opengesteld in de [SDE++ ronde van najaar 2020](#). Voor de
899 categorie daglichtkas zijn er in SDE++ echter nooit aanvragen ingediend, ook niet in de ronde van
900 2022. Daarmee zijn er in de afgelopen drie SDE++ rondes geen aanvragen voor de categorie ge-
901 daan. De daglichtkas wordt daarom niet in ons advies opgenomen en dus ook niet opengesteld in
902 de regeling, tenzij partijen die van plan zijn om in 2024 een subsidieaanvraag te doen zich in de
903 marktconsultatie melden.

904 2.3.6 Markttuitvraag

905 Voor de marktconsultatie is onder andere informatie over de volgende onderwerpen welkom:

906 **Zon-pv**

- 907 • Graag ontvangen we een reactie op het gedeelte over ‘Natuurvriendelijk ontwerp en natuur-
908 vriendelijke technieken’ in het Eindadvies SDE++ 2023. Zijn de onderwerpen goede en gezonde
909 leefomgeving, natuurbehoud en beschermen biodiversiteit en bescherming bodem- en water-
910 kwaliteit, op passende wijze geadresseerd en voorzien van de juiste kosten?
- 911 • Wat zijn de mogelijkheden en kosten voor het plaatsen van zon-pv op daken die onvoldoende
912 sterk zijn voor het plaatsen van reguliere panelen?
- 913 • Is een langere economische levensduur dan 20 jaar passend in verband met de technische
914 vooruitgang van pv-panelen?
- 915 • Wat zijn de eventuele mogelijkheden en implicaties van het opnemen van een eis voor een
916 *non-firm* aansluit- en transportovereenkomst (ATO) in de SDE++-regeling?

917 **Zonthermie**

- 918 • Geen vragen

919 **PVT**

- 920 • Geen vragen

921 **Daglichtkas**

922 De daglichtkas wordt niet in het eindadvies SDE++ 2024 opgenomen en dus ook niet opengesteld
923 in de regeling SDE++ 2024, tenzij partijen zich melden die van plan zijn om in 2024 een subsidieaan-
924 vraag te doen.

925 2.4 Windenergie

926 2.4.1 Introductie

927 Deze paragraaf beschrijft de wijzigingen die verwacht worden bij de bepaling van de basisbedragen
928 voor de categorie windenergie. Deze wijzigingen kunnen het gevolg zijn van een wijziging in de uit-
929 gangspunten, de karakteristieken van projecten die worden ontwikkeld en kostenontwikkelingen in
930 de windenergiebranche.

931 2.4.2 Werkwijze

932 **Uitgangspunten en rekenmethode**

933 Voor de SDE++ 2024 heeft EZK de volgende specifieke uitgangspunten meegegeven voor de wind-
934 energiecategorieën:

- 935 • Bij de berekening van de grondkosten wordt uitgegaan van een prijs die gelijk is aan de prijs
936 die gehanteerd is bij de advisering over de basisbedragen SDE++ 2023 (0,0021 euro/kWh).
- 937 • Voor het referentieproject wordt uitgegaan van ashoogtes van ten minste 100 meter als dit op-
938 portuun is.
- 939 • Gevraagd wordt de basisbedragen te berekenen voor een aparte categorie kleinere windturbi-
940 nes die door landelijk beleid een hoogterestrictie hebben.
- 941 • Graag onderzoeken of een langere economische levensduur dan 20 jaar passend is gezien de
942 technische vooruitgang van windturbines.
- 943 • Vanwege de grote ruimtelijke impact van windprojecten op land ook een basisbedrag bepalen
944 waarin de meerkosten voor het voorkomen van negatieve effecten op de leefbaarheid en ge-
945 zondheid het beschermen van vogels en vleermuizen zijn meegenomen (uitzetten verlichting
946 met behulp van naderingsdetectie (onder andere transpondertechniek) en stilstandregeling in
947 verband met slagschaduw en geluid (op bepaalde momenten/ gebruik maken van sensoren)
- 948 • Onderzoek de eventuele mogelijkheden en implicaties om een eis voor een *non-firm* ATO in de
949 regeling op te nemen.

950 **Windviewer en winddifferentiatie**

951 Ook in 2024 zal gebruik worden gemaakt van een windkaart waarbij gemeentegrenzen worden ge-
952 bruikt om windparken te verdelen in windcategorieën. Voor de SDE++ zijn de windcategorieën ge-
953 lijk gebleven aan de categorieën van vorig jaar.

954 **Meegenomen kosten windenergie**

955 Er zijn geen wijzigingen in de wel en niet meegenomen kosten ten opzichte van de SDE 2023.

956 **Ashoogte en tiphoogte**

957 Ook in 2024 worden twee categorieën gebruikt waarbij een onderscheid wordt gemaakt naar
958 tiphoogte: (i) een generieke categorie zonder hoogtebeperking. Hierin worden de kosten van alle
959 windturbines meegenomen die op de Nederlandse markt beschikbaar zijn, (ii) een hoogtebeperkte
960 categorie die geldt voor locaties waar hogere turbines op grond van landelijke criteria niet zijn toe-
961 gestaan. Voor deze categorie worden alleen windturbintypes meegenomen met een tiphoogte
962 van maximaal 150 meter.

963
964 Er is dus geen wijziging van de gehanteerde maximale tiphoogte bij de hoogtebeperkte categorie.

965 **SDE+-aanvragen in 2022**
966 In 2022 werden 11 windpark aanvragen toegekend met een totaal vermogen van ongeveer 75 MW.
967 Deze windparken bestonden uit windturbines met een vermogen van ongeveer 4 tot ruim 7 MW.
968 Vergeleken met voorgaande SDE+-rondes is de tendens om kleinere windparken met minder
969 windturbines van een groter vermogen te realiseren, vaak in clusters.

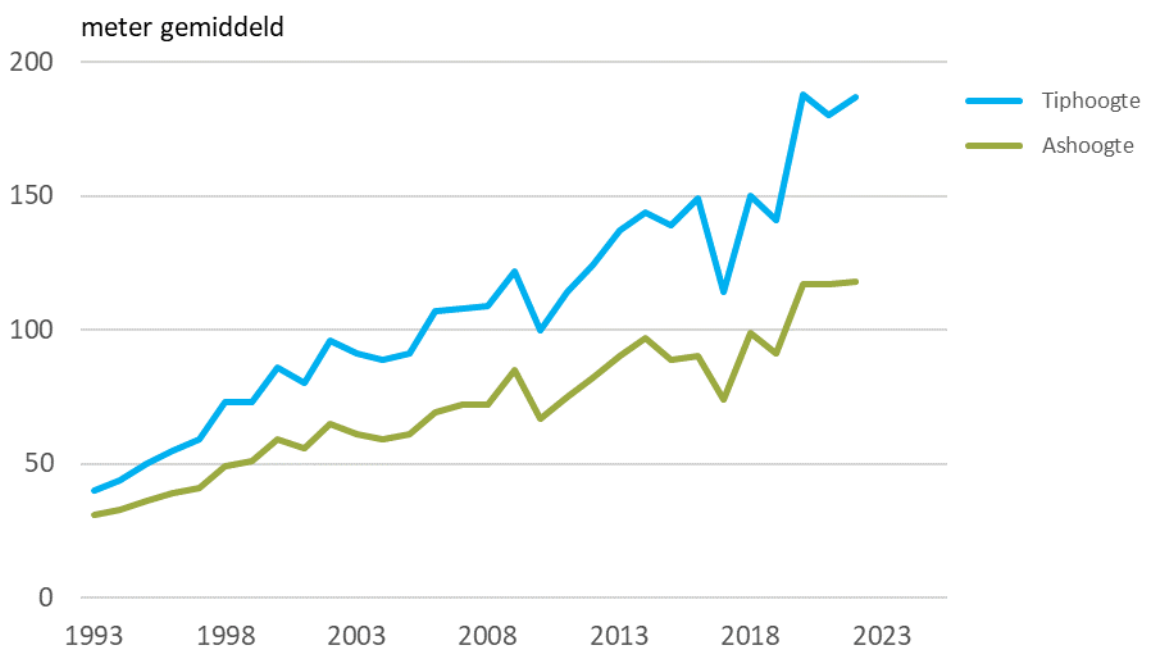
970 **Referentie-installiegrootte**
971 In het verleden is een windparkvermogen van 50 MW en vervolgens 30 MW gehanteerd bij het be-
972 palen van de kostenparameters. Deze waarden werden als representatief beschouwd omdat in de
973 praktijk zowel grotere als kleinere windparken werden ontwikkeld waarbij schaaffecten min of
974 meer in evenwicht waren. Tijdens de marktconsultatie in 2022 werd aangegeven dat de gemiddelde
975 schaalgrootte van de windparken afneemt en een schaalgrootte van 20 MW als meer representatief
976 dient te worden beschouwd. Voor het eindadvies SDE++ 2024 wordt een schaalgrootte van 15 MW
977 gehanteerd voor de referentie-installatie, gezien de dalende trend in het vermogen van windparken
978 die in 2022 een SDE+-beschikking hebben ontvangen. Bij de RVO-aanvragen in 2022 blijkt dat wel-
979 iswaar ook grotere windparken worden ontwikkeld, maar dat de SDE++ voor kleinere clusters is
980 aangevraagd en toegekend.

981 2.4.3 Kostenbevindingen

982 **Turbinegrootte en tiphoogte**
983 In 2022 is er netto 853 MW aan windvermogen toegevoegd op land. In Nederland staat nu voor
984 bijna 5700 MW aan wind op land vermogen. Nieuw geplaatste windturbines hadden een gemid-
985 delde tiphoogte van ongeveer 187 meter, bij een ashoogte van ongeveer 120 m, een lichte stijging
986 voor beide afmetingen vergeleken met 2021.

987 **Figuur 2.1**

Hoogte van nieuw geplaatste windturbines op land en zee



988 Bron: Windstats.nl

989 **Investeringskosten: turbineprijzen en meerkosten**

990 Het is de verwachting dat turbineprijzen in 2023 zullen stijgen. Door de langdurige inflatie, hoge
991 grondstofprijzen en problemen met de toelevering van materialen en componenten zijn de kosten
992 bij de windturbinefabrikanten sterk gestegen. Staalprijzen zijn al gedaald vergeleken met de pieken
993 van 2021 en 2022, maar de prijzen van andere materialen blijven hoog. Windturbinefabrikanten
994 hebben aangekondigd dat de kostprijsstijgingen (gedeeltelijk) zullen worden doorberekend in de
995 prijzen van windturbines, zeker gezien de tegenvallende bedrijfsresultaten in 2022. De komende
996 maanden zullen we verder onderzoeken hoe dit de investeringskosten van windenergieprojecten
997 gaat beïnvloeden. Materiaalkosten werken ook door in de *Balance of Plant* kosten, de civiele en
998 elektrische werken van het windpark. Ook deze zullen in het onderzoek verder worden bekeken.

999 **O&M-kosten: variabele en vaste operationele kosten**

1000 Als gevolg van de hierboven genoemde kostenstijging is het ook te verwachten dat de
1001 eenheidsprijzen van O&M (uitgedrukt in euro/kWh) weer toenemen. De afgelopen jaren hebben
1002 laten zien dat grotere turbines relatief gunstiger kunnen zijn bij de kosten van onderhoud. De
1003 ontwikkeling van de onderhoudskosten wordt de komende tijd verder onderzocht. Daarbij kijken
1004 we naar kosten van onderhoud van de windturbines die beschikbaar zijn op de Nederlandse markt.
1005
1006 Zoals in de SDE++ van 2022 wordt geen verdere verlaging van de grondkosten meegenomen en
1007 wordt het niveau van 2021 gehandhaafd.

1008 **Baten windenergie**

1009 Het basisbedrag komt tot stand door bovengenoemde kosten te delen door de energieopbreng-
1010 sten van windturbines. Deze opbrengsten worden bepaald door het windaanbod op ashoogte en
1011 de vermogenskromme van de windturbines. Het windturbinemodel wordt aangepast door het toe-
1012 voegen van nieuwe turbines met de bijbehorende prijzen en opbrengstcurves. Verder worden turbi-
1013 nes die niet langer beschikbaar zijn op de Nederlandse markt verwijderd. De prijzen en
1014 onderhoudskosten van de bestaande turbines worden zo nodig jaarlijks aangepast met vernieuwde
1015 data geleverd door turbineleveranciers. Met deze set van gegevens worden de basisbedragen op-
1016 nieuw bepaald.

1017
1018 Bij het bepalen van de opbrengstverliezen houden we rekening met een windparkvermogen van
1019 15 MW. Deze verliezen ontstaan door onder andere zogverliezen, niet-beschikbaarheid, elektrische
1020 verliezen, turbineprestaties en omgevingsverliezen als gevolg van milieueisen.

1021
1022 Het afgelopen jaar laat een sterke stijging van de elektriciteitsprijs zien onder andere door de oor-
1023 log in Oekraïne. Het is te verwachten dat de gewijzigde energiemarkt ook op middellange termijn
1024 leidt tot een toename van de inkomsten van het windpark. In het OT-model speelt dit een rol na de
1025 subsidieperiode, waarbij de verandering van de elektriciteitsprijs in samenhang met de verandering
1026 van de profiel- en onbalansfactor moet worden bekeken. In het OT-model wordt bij windenergie
1027 een levensduur van 20 jaar gehanteerd. De markt laat een (langzame) tendens zien naar langere le-
1028 vensduur. De vraag is of er al reden is om deze aanname te veranderen.

1029 **2.4.4 Vragen en overwegingen**

- 1030 • Zal de trend van kleinere windparken met minder maar grotere turbines doorzetten in de ko-
1031 mende jaren?
- 1032 • Hoe hoog zijn de investerings- en operationele kosten van vogeldetectiesystemen gepeild?

- 1033 • Zijn er opmerkelijke ontwikkelingen geweest in de kosten of omvang van participatie en het
1034 creëren van draagvlak onder omwonenden?
- 1035 • Welke praktische stappen worden er genomen om met netcongestie bij windprojecten om te
1036 gaan?
- 1037 • Wat is de verwachte (economische) levensduur van windenergieprojecten?
- 1038 • EZK vraagt aan het PBL de eventuele mogelijkheden en implicaties te onderzoeken om een eis
1039 voor een *non-firm* ATO in de regeling op te nemen. Kunt u hierop reflecteren?
1040

1041 2.5 Geothermie

1042 2.5.1 Introductie

1043 In deze paragraaf beschrijven we de bevindingen en de wijzigingen voor de categorie geothermie.

1044 In de aanvraag ronde SDE++ 2022 zijn de volgende projecten aangevraagd binnen de categorie ge-
1045 oothermie, zie tabel 2.4.

1046 **Tabel 2.4 SDE++-aanvragen 2022 geothermie**

Categorie	Referentie-toepassing	Aantal aanvragen	Vermogen [MW _{th}]
Ondiepe geothermie (geen basislast)	Gebouwde omgeving	0	
Ondiepe geothermie (basislast)	Gebouwde omgeving	0	
Diepe geothermie (basislast)	Glastuinbouw	5	
Diepe geothermie (basislast)	Gebouwde omgeving	8	
Diepe geothermie (geen basislast)	Gebouwde omgeving	3	
Diepe Geothermie (middenlast)	Gebouwde omgeving	6	
Ultradiepe geothermie	Industrie	0	
Diepe geothermie (uitbreiding)	Glastuinbouw	0	
Totaal		22	422

1047 Dit betreft de aanvraaggegevens. De uiteindelijke beschikkingen van de ronde SDE++ 2022 kunnen
1048 afwijken.
1049

1050
1051 Uit de aanvraagronde van de ronde SDE++ 2021 kwam naar voor dat er 10 aanvragen waren voor de
1052 categorie geothermie. Uit cijfers van RVO over het aantal projecten in beheer blijkt dat er maar één
1053 project uit 2021 een beschikking gekregen te hebben.

1054 2.5.2 Uitgangspunten

1055 Recapitulerend op de voorgaande hoofdstukken geïntroduceerde algemene en methodologische
1056 uitgangspunten en uitgangspunten voor financiering en worden hier de voor geothermie relevante
1057 onderwerpen kort herhaald of toegespitst. De volgende uitgangspunten zijn ontvangen van EZK:

1058 **Algemene uitgangspunten**

- 1059 • De volgende kosten worden niet meegerekend en worden geacht betaald te worden uit het
1060 rendement op het ingebrachte eigen vermogen: voorbereidingskosten (bijvoorbeeld kosten
1061 geologisch onderzoek, haalbaarheidsstudies of vergunningen).

1062 **Uitgangspunten warmte**

- 1063 • Kosten voor de aanleg van distributie-infrastructuur voor het transport van duurzame warmte
1064 worden niet meegenomen in de berekening van de basisbedragen. De kosten voor de aanslui-
1065 ting van een project op dit distributienet (inclusief de aanleg van de leiding ernaar toe) worden
1066 wel meegenomen.
- 1067 • De minimale grootte voor een warmtepomp binnen de regeling is 500 kW_{th} (in lijn met de on-
1068 dergrens bij de biomassaketels).

1069 **Uitgangspunten Geothermie**

- 1070 • Alleen projecten met een boordiepte van ten minste 500 meter komen in aanmerking voor
1071 SDE++; dit geldt ook voor ondiepe geothermie.
 - 1072 • Bij het bepalen van een referentie-installatie voor ‘geothermie basislast’ en ‘ondiepe geother-
1073 mie basislast’ wordt uitgegaan van de toepassing tuinbouw.
 - 1074 • Er wordt rekening gehouden met de garantieregeling geothermie.
 - 1075 • Bij het bepalen van het basisbedrag voor de categorie ‘ondiepe geothermie, geen basislast’
1076 wordt uitgegaan van de toepassing voor een typisch lagetemperatuur-stadsverwarmingspro-
1077 ject. De grens tussen hoge- en lagetemperatuurwarmte ligt hierbij op 100 graden Celsius.
1078
- 1079 Deze uitgangspunten zijn niet aanmerkelijk anders dan de uitgangspunten voor het eindadvies
1080 SDE++ 2023.

1081 **2.5.3 Bevindingen en marktvraag**

1082 **Bevindingen**

1083 In de SDE++ 2022 zijn geen aanvragen gedaan in de categorie “ondiepe geothermie”. Hiernaast zijn
1084 opnieuw ook geen aanvragen gedaan binnen de categorie “ultradiepe geothermie”.

1085
1086 Op dit moment kunnen op basis van de aanvragen uit de SDE++ 2022-ronde nog geen uitspraken
1087 gedaan worden of er aanwijzingen zijn voor het doorvoeren van aanpassingen in onder andere de
1088 technisch economische parameters van de verschillende categorieën binnen geothermie, dit door-
1089 dat de gehele analyse van de aangeleverde informatie bij het schrijven van deze notitie nog niet
1090 was afgerond. We zien voorlopig we een grote spreiding over de investerings- en operationele kos-
1091 ten, tussen projecten binnen dezelfde categorie.

1092 **Marktvraag**

- 1093 • Kunnen marktpartijen bevestigen dat de kosten per project een grote spreiding kennen en kan
1094 men hier een verklaring voor aandragen? Zien marktpartijen belemmeringen in het aanleveren
1095 van de kostenoverzichten in een geharmoniseerd formaat? Voor dit formaat willen we voor-
1096 stellen dat dit iets meer detail geeft dan de investeringskostenopgave in de exploitatiebere-
1097 keningsheet van RVO.
- 1098 • Kunnen marktpartijen meer informatie leveren over de rol van de warmtepomp in de aanvra-
1099 gen, meer bepaald voor de categorieën in de gebouwde omgeving? Te denken valt aan de kos-
1100 ten en de inpassing van de warmtepomp in de warmteleveringsconfiguratie, de
1101 temperatuurlift en de COP.
- 1102 • Wat zou er nodig zijn om warmtepompen met een bestaand geothermie project te combine-
1103 ren, binnen de SDE++-regeling?
- 1104 • Indien een bestaand (beschikt) geothermieproject zou willen uitbreiden met een warmte-
1105 pomp, zijn er aanpassingen nodig aan het advies? Zo ja, welke?
- 1106 • Kunnen marktpartijen aangeven waarom er onder de categorieën ondiepe en ultradiepe geo-
1107 thermie nog niet aangevraagd is? Graag ontvangen we informatie van of over marktpartijen
1108 welke voornemens zijn een aanvraag in te dienen voor ondiepe of voor ultradiepe geothermie.

1109 2.6 Verbranding en vergassing van biomassa

1110 2.6.1 Bevindingen

1111 We hebben de aanvragen uit 2022 bestudeerd en komt tot de volgende bevindingen.

1112 **Ketel op vloeibare biomassa**

1113 We hebben de aanvragen bestudeerd en merkte op dat de vaste en variabele operationele en on-
1114 derhoudskosten (exclusief biomassakosten) in de praktijk wat lager liggen dan in het advies.

1115 Daarom zullen we de operationele kosten nader beschouwen en mogelijk licht naar beneden bij-
1116 stellen. Verder zien we op dit moment geen reden tot grote aanpassingen binnen de categorie.

1117 **Ketel voor warmte uit houtpellets**

1118 Op basis van de aanvragen zien we geen aanleiding om grote wijzigen door te voeren in Advies
1119 2024 ten opzichte van advies 2023. Echter, in de verwachting dat voor houtige biomassa de extra
1120 eis zal worden toegevoegd dat een hogetemperatuurtoepassing in de industrie vereist is en gezien
1121 de eis dat een installatie in deze categorie voorheen toegepast diende te worden in de gebouwde
1122 omgeving, ligt het voor de hand dat deze categorie niet opgenomen wordt in het advies voor 2024.

1123 **Directe inzet van houtpellets voor industriële toepassingen**

1124 Op basis van de aanvragen zien we geen aanleiding om grote wijzigen door te voeren in Advies
1125 2024 ten opzichte van advies 2023.

1126 **Levensduurverlenging ketel op vaste of vloeibare biomassa**

1127 We hebben de aanvragen bestudeerd en merkte op dat de vaste en variabele operationele en on-
1128 derhoudskosten (exclusief biomassakosten) in de praktijk wat lager liggen dan in het advies. Op ba-
1129 sis van de aanvragen zullen we nader de operationele kosten beschouwen en mogelijk licht naar
1130 beneden bijstellen. Verder zien we op dit moment geen reden tot grote aanpassingen binnen de
1131 categorie.

1132 2.6.2 Grondstofprijzen

1133 **Houtsnippers en snoei- en dunningshout**

1134 Vanaf het vierde kwartaal 2021 is een (regionale) schaarste in houtsnippers ontstaan met als gevolg
1135 prijsstijgingen. Het is voor sommige bestaande projecten moeilijk gebleken om aan biomassa te
1136 komen die voldoet aan de voor de installatie benodigde kwaliteitsstandaard. Vorig jaar hebben we
1137 opgemerkt dat oorzaken voor deze schaarste zijn terug te herleiden waren naar (onder meer) het
1138 relatief koude najaar van 2021, beperkte bouwactiviteiten, en de hoge gasprijs. De biomassaprijzen
1139 zijn verder gestegen. De vraag is in hoeverre de houtsnipperprijzen hoog blijven wanneer de gasrij-
1140 zen weer gestabiliseerd zijn en de winter gepasseerd is. Vooralsnog kunnen we niet aangeven hoe
1141 snel de schaarste opgelost zal worden.

1142

1143 Het eventueel ontsluiten van nieuwe logistieke ketens zou een oplossing kunnen zijn en marktpar-
1144 tijen worden uitgenodigd om hierover hun inzichten te geven. Afgelopen jaar hebben we geadvi-
1145 seerd om de houtsnipperprijs en snoei- en dunningshoutprijs met ongeveer 11% te verhogen.
1146 Echter, om een opwaartse spiraal in de biomassaprijs te voorkomen en te voorkomen dat

1147 bestaande projecten geen biomassa meer kunnen verwerven, zullen we naar verwachting adviseren
1148 de te hanteren biomassaprijs niet of slechts beperkt te verhogen.

1149 **Houtpellets**

1150 Na een jaar van overschotten van houtpellets op de internationale markten zien we sinds het derde
1151 kwartaal van 2021 toenemende houtpelletprijzen. Dit doet zich met name voor op de spotmarkt
1152 waarbij eind 2022 prijzen van ruim boven de 300 euro/ton waargenomen zijn (Argus). Als we kijken
1153 naar forward prijzen dan liggen deze momenteel tussen de 200 en 250 euro/ton (ARA). Voor een
1154 deel komt deze prijsstijging door toenemende kosten bij de pelletfabrikanten. Voor een ander deel
1155 is deze het gevolg van de prijsontwikkeling van concurrerende brandstoffen. Met name de invloed
1156 van aankomende Europese richtlijn REDIII en de invloed op de kostprijs van de pellets voor de mid-
1157 den en lange termijn is belangrijk om te evalueren. Verder zullen we onderzoeken in hoeverre de
1158 verwachten ontwikkeling van gasprijs en CO₂-prijs (en elektriciteitsprijs) zich vertaalt in een (maxi-
1159 maal) te verwachten pelletprijs.

1160 **Vloeibare biomassa**

1161 De prijs van vloeibare biomassa zal aangepast worden volgens de methodiek van vijfjarig gemid-
1162 delde. Dit is in overeenstemming met de werkwijze van afgelopen jaren. Afgelopen jaar is een grote
1163 prijsstijging waargenomen, die verwerkt is in het eindadvies. Het vijfjarig gemiddelde zorgde voor
1164 een demping van de prijs. Ook dit jaar zal er weer onderzoek naar gedaan worden. Eventuele ver-
1165 dere stijging van de prijzen zal slechts behoudend meegenomen worden. Mochten er specifieke
1166 duurzame vloeibare en verhandelbare reststromen op de internationale markten beschikbaar zijn,
1167 welke primair toepasbaar zijn als brandstof voor energietoepassingen, en welke momenteel niet
1168 door het advies gedekt worden, dan vernemen we dit graag.

1169 **Marktprijsontwikkeling van producten, bouwmaterialen en ingenieursdiensten**

1170 Ook andere prijsontwikkelingen zijn van belang voor projecten binnen de categorie verbranding en
1171 vergassing van biomassa. De meest opvallende ontwikkeling in de tweede helft van 2022 is de
1172 flinke daling met rond 20% van de staalprijzen nadat deze gedurende de eerste helft van 2022 en
1173 ook in 2021 juist een sterke stijging hadden vertoond. De prijsontwikkeling van bijvoorbeeld
1174 stoomketels vertoonde in 2022 daarentegen veel minder grote schommelingen, waaruit we conclu-
1175 deren, dat de doorvertaling van de staalprijsontwikkelingen naar ketels beperkt is. We volgen de
1176 marktprijsontwikkeling van producten, bouwmaterialen en ingenieursdiensten via de CBS-
1177 statistieken en houden hiermee voor de aanpassing van investerings- en O&M-kosten in ons advies
1178 rekening. In het kader van de marktconsultatie willen we graag zicht krijgen op de praktijkervarin-
1179 gen omtrent deze prijsontwikkelingen wat betreft de invloed op investerings- en O&M-kosten voor
1180 installaties in de categorie biomassaverbranding en vergassing.

1181 **2.6.3 Aanpassingen in bestaande categorieën**

1182 EZK heeft het PBL gevraagd een aantal aanpassingen door te voeren met betrekking tot advisering
1183 van de verschillende categorieën.

1184 **Productie van waterstof uit biomassa**

1185 In tegenstelling tot vorig jaar zullen we dit jaar geen advies uitbrengen voor de categorie vergassing
1186 van biomassa voor waterstofproductie.

1187 **Productie van waterstof uit afval**
1188 We zullen alleen advies uitbrengen voor de categorie waterstof uit afval als er een indicatie is dat er
1189 een onrendabele top is.

1190 **Productie van groengas uit afval**
1191 We zullen alleen advies uitbrengen indien gedurende het jaar blijkt dat er concrete initiatieven in
1192 ontwikkeling zijn.

1193 **Ketel voor warmte uit houtpellets**
1194 We zullen geen advies voor de categorie “Ketel voor warmte uit houtpellets” uitbrengen.

1195 2.6.4 Ongebruikte categorieën

1196 We hebben de lijst met aanvragen over de afgelopen 4 jaar bestudeerd, en vastgesteld dat er ten-
1197 minste één aanvraag in elk van de categorieën is geweest met uitzondering van de categorie Ketel
1198 op B-hout. Vorig jaar is specifiek te interesse gepeild voor de categorie Ketel op B-hout. Dit heeft
1199 echter niet geleid tot indicaties dat er interesse is vanuit de markt in een dergelijke categorie.

1200 2.6.5 Levensduurverlenging

1201 We hebben de beschikte operationele projecten bestudeerd en hebben geconcludeerd dat de be-
1202 staande categorieën voor levensduurverlenging passend zijn voor projecten waarvan de subsidie-
1203 beschikking ergens in de komende drie jaar verloopt. Eén uitzondering is een beschikking voor
1204 “Ketel op vloeibare biomassa”. Daarvoor zullen we onderzoeken of er een verlengde levensduurca-
1205 tegorie noodzakelijk is, of dat de huidige categorie “Ketel op vloeibare biomassa” toepasbaar en
1206 afdoende is.

1207 2.6.6 Nieuwe categorieën

1208 Ten opzichte van Eindadvies 2023 worden er op dit moment geen nieuwe categorieën voorzien.

1209 2.6.7 Uitvraag

1210 **Houtpelletprijzen en RED III**

1211 We stellen de markt de vraag hoe duurzaamheidseisen en in het bijzonder RED III van invloed zijn
1212 op de houtpelletprijzen.

1213 **B-houtprojecten**

1214 We vragen naar de interesse in de markt voor het gebruik van B-hout. We zien geen aanvragen
1215 voor het gebruik van B-hout en zouden graag terugkoppeling uit de markt verkrijgen over kansen
1216 van B-hout voor energietoepassingen. Als blijkt dat er geen interesse is in deze categorie zullen we
1217 deze categorie niet opnemen in ons advies.

1218 **Stoomketel op pellets**

1219 Tot 2022 werd in deze categorie uitgegaan van een ketel voor de levering van stoom met een ver-
1220 mogen van 20 MW_{th} output. Vanuit de markt was er echter daarnaast ook interesse voor grotere
1221 ketels, voor grootschalige stoomlevering aan de industrie. In Eindadvies 2023 is daarom een
1222 nieuwe categorie toegevoegd voor een ketel met een referentievermogen van 60 MW_{th} output en

1223 een minimaal vermogen van 50 MW_{th} output. We ontvangen graag terugkoppeling vanuit de markt
1224 op deze nieuwe categorie.

1225 **Directe inzet van houtpellets voor industriële toepassingen**

1226 De directe inzet van houtpellets in branders heeft de potentie om een deel van het aardgas in de
1227 installaties voor productie van bouwmaterialen (zoals asfalt, kalkzandsteen, baksteen) te vervan-
1228 gen. We zien in deze categorie aanvragen maar zouden interesse willen peilen over de perspectie-
1229 ven van deze categorie. Daarbij hebben we eveneens de vraag of er projecten in ontwikkeling zijn
1230 die bijvoorbeeld getorreficeerde houtpellets of *biochar* voorzien in plaats van houtpellets.

1231 **Biomassa en afval**

1232 We hebben als voornemen het type biomassa als referentiebrandstof voor de diverse categorieën
1233 ongemoeid te laten. Echter, gegeven de schaarste aan houtige biomassa op de lokale markt is de
1234 vraag of een alternatieve schone biomassasoort niet passender is. Indien projectontwikkelaars ke-
1235 tens ontwikkelen die leiden tot de productie en gebruik van alternatieve schone biomassasoorten
1236 dan vernemen we dit graag.

1237 **Groengas en waterstof uit afval**

1238 We zijn graag op de hoogte van concrete initiatieven voor de productie van groengas of waterstof
1239 uit afval. Projectontwikkelaars op deze technieken worden specifiek gevraagd om te consulteren.
1240 Daarbij plaatsten we de opmerking dat bij vergassing van afval uitgaan dient te worden van afval-
1241 stromen die volgens de minimumstandaarden in het LAP mogen worden verbrand.

1242 2.7 Vergisting van biomassa

1243 2.7.1 Algemeen

1244 Binnen de SDE++-categorie van vergisting is in de afgelopen jaren aandacht geweest voor de ope-
1245 rationele parameters van vergistingsprojecten, alsmede de verschillende kostenparameters binnen
1246 de projecten. Voor de advisering van dit jaar zijn er een aantal onderwerpen waar we aandacht aan
1247 willen besteden, en waar we dus ook graag input van de markt willen hebben.

1248 2.7.2 Mestuitrijbeperking

1249 Eind vorig jaar werd duidelijk dat de bestaande derogatie voor het uitrijden van dierlijke mest in de
1250 komende jaren wordt afgebouwd naar 170 kg stikstof per hectare. Gezien deze afbouw van deroga-
1251 tie mogelijk impact heeft op de verhouding mest op landbouwgronden, willen we inventariseren
1252 hoe, en of dit van invloed zal zijn op de dynamiek mestmarkt. Hierover ontvangen we graag ideeën.

1253 2.7.3 GVO prijzen

1254 Vanaf de SDE++ 2023 en verder is EZK voornemens om te corrigeren voor alle marktinkomsten⁴.
1255 Hierbij wordt specifiek gesproken over inkomsten uit marktprijzen voor de garanties van oorsprong
1256 (GVO). Tot op heden was de beschikbare marktinformatie nog niet van voldoende kwaliteit om de
1257 marktprijs te kunnen bepalen. Inmiddels heeft het PBL hiervoor informatie van voldoende kwaliteit
1258 beschikbaar (bron: Olyx). Graag horen we hierop uw reflectie.

1259 2.7.4 Nieuwe categorieën

1260 Voor 2024 zijn we gevraagd om te onderzoeken of er aanleiding is voor een aparte categorie met
1261 centrale mono-mest vergisting op een middelgrootte schaal. Hierover horen we graag of er meer-
1262 dere projecten zijn welke in aanmerking zouden komen voor deze categorie.

1263 2.7.5 Levensduurverlenging

1264 Met behulp van SDE(+)-subsidie zijn sinds 2008 diverse soorten vergistingsinstallaties tot stand ge-
1265 komen. Het ministerie van EZK heeft aan het PBL gevraagd advies uit te brengen over de verlengde
1266 levensduur van SDE-vergistingsinstallaties.

1267
1268 Op grond van de door EZK meegegeven uitgangspunten, gaan we hierbij uit van de goedkoopste
1269 manier om reeds afgeschreven installaties te kunnen opereren. Voor de categorie-indeling worden
1270 dezelfde referentie installaties als voor nieuwe vergistingsinstallaties aangehouden. De berekening
1271 van het basisbedrag is voor de toepassingen hernieuwbaar gas (ombouw en bestaand), WKK en
1272 warmte.

1273
1274 Daarbij vraagt EZK om de kenmerken te baseren op de projecten die daadwerkelijk in bedrijf zijn
1275 genomen, rekening houdende met de huidige uitgangspunten, en die in 2024 een aanvraag voor
1276 verlengde levensduur zouden kunnen indienen, uitgaande van zo'n aanvraag drie jaar voor aflopen

⁴ Openstelling SDE++ 2023, d.d. 17 februari 2023

1277 van de SDE-beschikking. Dit betekent dat we ons advies over levensduurverlenging (mede) baseren
1278 op vergistingsprojecten waarvan de SDE-beschikking uiterlijk in 2027 afloopt, dus die tot 2015 in
1279 gebruik zijn genomen.

1280

1281 In het advies voor 2023 hebben we geadviseerd om de categorieën kleinschalige mono-mest en
1282 grootschalige allesvergistings open te stellen. Nieuw daarbij was de uitbreiding ombouw naar groen
1283 gas waarbij alle bestaande warmte- en WKK-installaties de mogelijkheid wordt geboden om in te
1284 schrijven op de categorie.

1285

1286 Voor het advies van 2024 zien we, op basis van de projecten die in 2027 uit de subsidie lopen, voor-
1287 alsnog geen reden om van deze categorieën af te wijken. Wel willen we inventariseren hoeveel, en
1288 op welke manier, er nu bestaande co-vergistersubsidieontvangers over willen gaan op grootscha-
1289 linge mono-mestvergistings om op deze manier te bekijken of levensduurverlenging in deze categorie
1290 ook (al) relevant kan zijn.

1291 2.7.6 Investering en Onderhoudskosten

1292 2022 was een jaar met significante prijsstijgingen over de gehele breedte. Voor 2023 willen we de
1293 situatie wederom monitoren. Op basis van de ingediende aanvragen voor 2022 zien we een grote
1294 spreiding van benodigde investeringen in verschillende categorieën.

1295

1296 Ook voor de operationele kosten gold dat deze significant zijn gestegen door de verhoogde ener-
1297 gieprijzen. Voor het advies van 2024 houden we vast aan deze methodiek, daarnaast horen we
1298 graag de ervaringen van de markt met de prijsstijgingen.

1299 2.7.7 Biomassaprijzen

1300 In het advies van de afgelopen jaren hebben we aandacht besteed aan de (historische) informatie
1301 over de biomassaprijzen. Dit willen we doorzetten, we zoeken echter voor dit jaar ook informatie
1302 omtrent het type contract waarin de biomassa gecontracteerd wordt. Denk hierbij aan aspecten als
1303 kort, lang, looptijd van project, volledige hoeveelheid massa of deel op spot. Hierover gaan we
1304 graag in gesprek, om op deze manier vast te stellen of onze aannamen nog relevant zijn.

1305 2.7.8 Overige onderwerpen

1306 Ten slotte horen we graag of er ook andere onderwerpen, die van invloed zijn op het SDE++-advies
1307 en die in door de bovengenoemde punten mogelijk nog niet gedekt zijn, met ons te delen.

1308

2.8 Geavanceerde hernieuwbare brandstoffen

1309

2.8.1 Achtergrond/uitgangspunten

1310 Deze categorie omvat onderstaande hernieuwbare brandstoffen. Deze categorieën zijn vastgesteld
1311 door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

- 1312 • bio-LNG uit mono- en allesvergisting,
- 1313 • productie van bio-ethanol uit lignocellulosehoudende grondstoffen,
- 1314 • drop in-biobrandstoffen uit lignocellulosehoudende grondstoffen, en
- 1315 • methanol uit lignocellulosehoudende grondstoffen.

1316

1317 Een van de belangrijkste uitgangspunten om in aanmerking te komen voor SDE++ is dat de produ-
1318 centen biomassa grondstoffen dienen te gebruiken die vermeld staan op de lijst van de Richtlijn
1319 hernieuwbare energie (RED II) in Bijlage IX A. Een ander belangrijk uitgangspunt is dat hernieuw-
1320 bare brandstoffen die in de SDE++-subsidie regeling zijn opgenomen zullen worden gebruikt in het
1321 binnenlands vervoer van Nederland, ter vervanging van de verbranding van conventionele brand-
1322 stoffen. De waarden van Hernieuwbare Brandstofeenheden (HBE's) vormen echter geen onderdeel
1323 van de productprijs noch van de langetermijnprijs, deze zijn op een bepaalde manier analoog aan
1324 de Garanties van Oorsprong (GvO's) voor hernieuwbare elektriciteit meegenomen. HBE's zijn niet
1325 meegenomen bij het bepalen van basisbedragen maar wel opgenomen in het correctiebedrag in
1326 het eindadvies. Deze geavanceerde biobrandstoffen worden meegerekend in de verplichting voor
1327 leveranciers om hernieuwbare brandstoffen in Nederland op de markt te brengen.

1328

2.8.2 Wijzigingen

1329 Er is een aantal wijzigingen geïntroduceerd in het Eindadvies 2023, deze luiden als volgt:

- 1330 • Biomassaprijzen zijn verhoogd op basis van de marktinformatie. Deze wijzigingen zijn samen-
1331 gevat in tabel 2.5.

1332

Tabel 2.5 Biomassaprijzen in SDE++ 2023 ten opzichte van SDE++ 2022

Biomassa voor hernieuwbare brandstoffen	Energie-	Prijs	Referentieprijs	Referentieprijs
	inhoud		SDE++ 2023	SDE++ 2022
	[GJ/t]	[€/t]	[€/GJ]	€/GJ
Houtsnippers	11	93,5	8,5	5,8
B-hout	13	0	0,0	0
Gemiddelde gemengde biomassa	12	66,2	3,9	2,9
Biomassa voor allesvergisting	3,4	33	9,7	9,1
Biomassa voor monovergisting	0,53	0	0	0

1333

- 1334 • De totale investerings- en O&M-kosten zijn verhoogd als gevolg van de stijgende energieprij-
1335 zen en de inflatie. Deze wijzigingen staan vermeld in de publicatie Eindadvies 2023.

1336

2.8.3 Vragen aan de markt

1337 We hebben de volgende vragen met betrekking geavanceerde hernieuwbare brandstoffen in de
1338 SDE++.

- 1339 • Graag ontvangen we feedback van de marktpartijen waarom er geen subsidieaanvragen zijn
1340 geweest voor de categorieën hernieuwbare brandstoffen?

- 1341 • Heeft de markt behoefte aan SDE++-subsidie voor deze biobrandstofcategorieën?
1342 Toelichting: Sinds de geleidelijke invoering in 2021 zijn er vrijwel geen aanvragen voor deze ca-
1343 tegorieën ingediend door de marktpartijen. Graag vernemen we wat de belangrijkste redenen
1344 hiervoor zijn. Bieden de vastgestelde basistarieven en de daarmee samenhangende correctie-
1345 percentages een toereikend investeringsklimaat? Zo ja, wat zijn de belangrijkste belemmerin-
1346 gen voor investeerders om voor deze categorieën een aanvraag in te dienen?
- 1347 • Wat zijn de meest geschikte vollasturen voor deze categorieën?
1348 Toelichting: In overleg met de marktpartijen zijn 8000 vollasturen vastgesteld voor de catego-
1349 rieën lignocellulose-ethanol, methanol en drop-in-brandstoffen uit lignocellulose-grondstof-
1350 fen. We zouden dit graag nogmaals met de marktpartijen willen toetsen, aangezien we zien
1351 dat voor andere categorieën die verband houden met vergassing, specifiek voor groengaspro-
1352 ductie door biomassavergassing, 7500 vollasturen zijn vastgesteld.
- 1353 • Moeten er nog wijzigingen doorgevoerd worden in de technisch-economische gegevens van
1354 de ingevoerde categorieën?
1355 Toelichting: Behalve bio-LNG zijn de geavanceerde categorieën hernieuwbare brandstoffen
1356 nog niet volledig commercieel. De technisch-economische gegevens zijn gebaseerd op de lite-
1357 ratuur en een beperkt aantal haalbaarheidsstudies van de marktpartijen. We staan open voor
1358 verdere feedback met betrekking tot de technische en economische beoordeling van deze
1359 waardeketens, mits er relevante documentatie voorhanden is.

1360 2.9 Elektrificatie

1361 2.9.1 Elektrische boiler

1362 Met de groeiende hernieuwbare elektriciteitsopwekking, groeit ook de behoefte aan flexibel ge-
1363 bruik van elektriciteit. Elektrische boilers kunnen snel op- en afgeschakeld worden en zijn uitste-
1364 kend in staat om een bijdrage te leveren aan het balanceren van vraag en aanbod. In de huidige
1365 regeling wordt hiermee rekening gehouden door het aantal gesubsidieerde vollaasturen te beperken
1366 tot de uren met hernieuwbare opwek als marginale optie. Voor de verwerking van elektriciteitskos-
1367 ten in het basisbedrag betekent dit dat alleen deze uren in de berekening worden meegenomen. In
1368 de elektriciteitshandel voor de volgende dag zijn dit tevens de uren met de laagste prijzen.

1369
1370 Elektrische boilers kunnen ook worden ingezet op de kortere tijdschalen van handel op dezelfde
1371 dag en de onbalansmarkt. Energieopslag en het bufferen van warmte spelen daarbij een rol. In de
1372 aanstaande marktconsultatie horen we graag meer over de praktische ervaringen met balanshand-
1373 having en de mogelijkheden om dit in de toekomst te bevorderen. We hebben daarbij de volgende
1374 vragen:

- 1375 • Op welke manieren wordt er in huidige en geplande projecten bijgedragen aan balanshandha-
1376 ving?
- 1377 • Wordt daarbij gebruik gemaakt van warmtebuffers en zo ja, welk warmtemedium wordt er ge-
1378 bruikt?
- 1379 • Zijn hiervoor extra investeringen nodig en zo ja, waarvoor en hoe groot zijn die investeringen?
- 1380 • Wat zijn de financiële baten van balanshandhaving en hoe worden die verworven?
- 1381 • Zijn er aanpassingen in de regeling nodig om balanshandhaving verder te ondersteunden?

1382 2.9.2 Industriële warmtepomp – gesloten systeem

1383 **Staffel voor efficiëntie warmtepompen**

1384 De efficiëntie van een warmtepomp (vaak uitgedrukt in de *coefficient of performance*, COP) is afhanke-
1385 lijk van de temperatuur van de ingaande en uitgaande warmtestromen. Gegeven de verscheiden-
1386 heid in de restwarmtebron en warmtelevering van industriële warmtepompen, kennen deze ook
1387 een variatie in de COP en daarmee in de kosten van de geproduceerde warmte. We overwegen in
1388 ons advies een staffel op te nemen die hiermee rekening houdt. Voor de marktpartijen hebben we
1389 hierover de volgende vragen:

- 1390 • Zijn er potentiële projecten met een lage COP en daardoor een onrendabele top die in de hui-
1391 dige regeling niet wordt gedekt?
- 1392 • Kunt u informatie leveren over de warmtebron en -uitvoer van het project en de bijbehorende
1393 temperaturen?
- 1394 • Wat zijn de investeringskosten van het project en hoe zijn deze gerelateerd aan de warmtebron
1395 of toepassing?

1396 2.9.3 Nieuwe categorie voor warmtepompen in geïntegreerde 1397 warmtesysteem

1398 We onderzoeken een mogelijk nieuwe subcategorie voor de toepassing van een of meerdere
1399 warmtepompen in geïntegreerde warmtesystemen, dat wil zeggen systemen waarin warmte meer-
1400 voudig wordt gebruikt. De warmtepomp wordt dan niet zozeer ingezet om ongebruikte restwarmte

1401 op te waarderen voor een andere toepassing, als wel om de energie-efficiëntie van het proces zelf
1402 te verbeteren en zo te besparen op warmtegebruik en CO₂-uitstoot.

1403 **Uitvraag**

1404 Voor ons advies hebben we een aantal vragen aan de geïnteresseerde marktpartijen. We horen
1405 graag over potentiële projecten met warmtepompen in geïntegreerde warmtesystemen.

1406 Specifiek hebben we de volgende vragen:

- 1407 • Kunt u een overzicht geven van configuratie van warmtestromen in het systeem, voor en na
1408 installatie van de warmtepomp(en)?
- 1409 • Hoe beïnvloedt de warmtepomp het gebruik van aardgas en elektriciteit?
- 1410 • Kunt u informatie geven over de investeringskosten van het project?
 - 1411 ○ Wordt de warmtepomp geplaatst in een bestaande installatie, ter vervanging van een be-
1412 staande installatie, of in een nieuwe installatie?
 - 1413 ○ Zijn er voor de systeem-integratie investeringen nodig in de procestechniek (anders dan
1414 die van de warmtepomp(en) zelf)? Zo ja, hoe hoog zijn deze en wat zouden de kosten zijn
1415 van een vergelijkbaar conventioneel systeem?
- 1416 • Een verandering in bedrijfsvoering, dat wil zeggen volume en eigenschappen van begin- of
1417 eindproduct, betekent vaak ook een verandering in de procesparameters. Zijn zulke verande-
1418 ringen voorzien en hoe beïnvloedt dat de energie-efficiëntie van het systeem?

1419 Met betrekking tot de afbakening van de categorie hebben we de volgende vraag:

- 1420 • Zijn er potentiële projecten met warmte-integratie die uitsluitend gebruik maken van gesloten
1421 warmtepompen?

1422 **2.9.4 Elektrificatie van industriële processen**

1423 Deze categorie bestaat uit de elektrificatie van offshore productieplatformen en hybride glasovens.

1424 **Offshore productieplatformen**

1425 Deze techniek gaat over elektrificatie van productieplatformen die offshore staan en gas winnen.
1426 De gasturbines die worden gebruikt om elektriciteit op te wekken, worden overbodig doordat elek-
1427 triciteit beschikbaar komt middels aansluiting op een offshore elektriciteitsnetwerk en een nieuwe
1428 installatie. De elektriciteit op de platformen is grotendeels nodig voor het comprimeren van ge-
1429 wonnen gas en voor de energievoorziening van accommodaties.

1430 **Uitgangspunten**

1431 Voor de SDE++ 2024 heeft EZK de volgende specifieke uitgangspunten meegegeven:

- 1432 • Deze techniek gaat over elektrificatie van productieplatformen die offshore staan en gas win-
1433 nen. De gasturbines die worden gebruikt om elektriciteit op te wekken, worden overbodig
1434 doordat elektriciteit beschikbaar komt middels aansluiting op een offshore elektriciteitsnet-
1435 werk en een nieuwe installatie. De elektriciteit op de platformen is grotendeels nodig voor het
1436 comprimeren van gewonnen gas en voor de energievoorziening van accommodaties;
- 1437 • Ga ervan uit dat het gewonnen gas dat niet meer nodig is als inzet voor de gasturbine, kan
1438 worden verkocht op de markt (additionele gasverkopen);
- 1439 • Geen advies meer voor Onshore compressie met bestaande en nieuwe compressor;
- 1440 • Graag advies over de elektrificatie van offshore productieplatforms die de komende jaren nog
1441 te ver van de kust of offshore windparken liggen door middel van het plaatsen van één of en-
1442 kele windturbines.

1443

Uitvraag

1444

Naar aanleiding van deze uitgangspunten hebben we de volgende vragen voor marktpartijen:

1445

• Uitvraag voor offshore platforms die ver uit de kust of van offshore windparken liggen:

1446

○ Waaruit bestaan de aanpassingen op het platform die nodig zijn ten opzichte van offshore productieplatformen die dichterbij een bestaande elektriciteitsvoorziening liggen?

1447

○ Wat zou de afstand van de te plaatsen windturbine(s) tot aan het productieplatform zijn?

1448

1449 2.10 Benutting restwarmte uit industrie of 1450 datacenters

1451 Voor het thema ‘Benutting restwarmte uit industrie of datacenters’ zijn er in 2022 in totaal 7 aan-
1452 vragen (één aanvraag minder dan in 2021) binnengekomen: twee aanvragen in de categorie ‘Rest-
1453 warmte met warmtepomp, lengte-vermogensverhouding $\geq 0,4$ km/MW_{th}’ en vijf aanvragen in de
1454 categorie ‘Restwarmte met warmtepomp, lengte-vermogensverhouding $\geq 0,1$ en $< 0,2$ km/MW_{th}’.
1455 In deze paragraaf worden op basis van deze aanvragen de meest opvallende voorlopige conclusies
1456 besproken. Gezien de afwezigheid van aanvragen in de categorieën zónder warmtepomp wordt er
1457 in het verdere verloop van deze paragraaf alleen ingegaan op een analyse van de categorieën mét
1458 warmtepomp.

1459
1460 In tegenstelling tot vorig jaar, waarbij de meeste aanvragen voor de categorie mét warmtepomp er
1461 vaak sprake was van een datacenter als (één van de) warmtebron(nen), zien we bij de aanvragen
1462 van 2022 een gemengder beeld. De bronnen zijn zowel datacenters als industriële bedrijven. De af-
1463 namekant is minder divers: de restwarmte wordt bij bijna alle projecten uiteindelijk getranspor-
1464 teerd naar een warmtenet.

1465
1466 Wat verder opvalt is dat de lengtes van de tracés van de transportleiding relatief kort zijn, dat wil
1467 zeggen niet langer zijn dan circa 2 km en bij de helft van de projecten zelfs korter dan 1 km. Daar-
1468 naast valt op dat de uitkoppelvermogens (d.w.z. het warmtevermogen ná de warmtepomp) relatief
1469 laag zijn en over het algemeen tussen de 2 en 5 MW_{th} ligt.

1470
1471 In de volgende paragrafen wordt ingegaan op mogelijke wijzigingen van enkele parameters van ca-
1472 tegorieën die zijn geadviseerd in het eindadvies voor de SDE+-regeling van 2023 op basis van de
1473 aanvragen voor de 2022-regeling. Ter ondersteuning van de lezer worden in tabel 2.10.1 de rest-
1474 warmte-mét-warmtepomp-categorieën van de laatste drie jaren uiteengezet.

1475 2.10.1 Investeringskosten

1476 Sinds het eindadvies van 2023 worden de investeringskosten van de restwarmte-categorieën ook
1477 per subonderdeel weergegeven. Op deze manier kunnen marktpartijen namelijk gericht feedback
1478 geven op de door ons gehanteerde kosten. In tabel 2.6 wordt per subonderdeel weergegeven welk
1479 soort kosten eronder vallen. Volgens de uitgangspunten die worden meegegeven door het ministe-
1480 rie van EZK zijn de volgende kosten niet-SDE-subsidiabel:

- 1481 - Kosten voor haalbaarheidsstudies;
- 1482 - Pre-engineerings- en ontwikkelingskosten vóór de SDE+-aanvraag;
- 1483 - Legeskosten.

1484

1485
1486
1487

Tabel 2.6

Overzicht parameters restwarmte-mét-warmtepompcategorieën zoals gepresenteerd in de eindadviezen voor de SDE++-2021-, 2022- en 2023-regeling. LV = lengtevermogen.

Regeling ^{a)}	LV-verhouding in restwarmte categorie	Maximaal vollaasturen [uur/jaar]	Totale investeringskosten [€/kW _{th}]	Referentie-vermogen [MW _{th}]	Lengte pijpleiding [km]	LV-verhouding referentieproject
SDE++2023	≥ 0,00 en < 0,10	5.500	861	12,0	0,12	0,01
SDE++2023	≥ 0,10 en < 0,20	5.500	1.115	12,0	1,32	0,11
SDE++2023	≥ 0,20 en < 0,30	5.500	1.369	12,0	2,52	0,21
SDE++2023	≥ 0,30 en < 0,40	5.500	1.622	12,0	3,72	0,31
SDE++2023	≥ 0,40	5.500	1.876	12,0	4,92	0,41
SDE++ 2022	≥ 0,00 en < 0,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
SDE++ 2022	≥ 0,10 en < 0,20	5.500	1.153	13,3	1,5	0,15
SDE++ 2022	≥ 0,20 en < 0,30	5.500	1.284	13,3	2,5	0,25
SDE++ 2022	≥ 0,30 en < 0,40	5.500	1.415	13,3	3,5	0,35
SDE++ 2022	≥ 0,40	5.500	1.546	13,3	4,5	0,45
SDE++ 2021	n.v.t.	7.000	1.041	7,4	1,0	0,14 ^{b)}

1488
1489
1490
1491
1492
1493

- a) Let wel: de referentie lengte-vermogensverhouding was in dit jaar hoger dan in het afgelopen eindadvies voor de regeling van de SDE++-2023, wat betekent dat in 2022 er in de referentieprojecten is gerekend met relatief langere pijpleidinglengtes (en dus relatief hogere kosten voor de pijpleidingen zijn gehanteerd voor de berekening van het basisbedrag).
- b) Dit is een nagerekende lengte-vermogensverhouding van het referentieproject ter vergelijking. Van deze verhouding was nog geen sprake in de definitieve regeling van 2021.

1494
1495
1496
1497
1498
1499

Subcategorie ‘Restwarmte met warmtepomp, lengte-vermogensverhouding $\geq 0,4$ km/MW_{th}’

De gemiddelde totale investeringskosten van alle 2022-aanvragen in deze categorie bedraagt ongeveer de helft van de gehanteerde totale investeringskosten in het referentieproject in deze subcategorie van het eindadvies voor de 2023-regeling (1.876 euro/kW_{th} (zie tabel 2.7 hierboven)). Dit zou suggereren dat er voor het eindadvies voor de regeling van 2024 er een forse verlaging van de investeringskosten nodig is om meer aan te sluiten bij de praktijk.

1500
1501
1502

Tabel 2.7

Kostenposten per subonderdeel van de investeringskosten die worden aangenomen in de subcategorieën die vallen onder de categorie ‘Restwarmtebenutting uit industrie of datacenters’.

Uitkoppeling	Warmtepomp	Transportleiding	Overig
Aanpassing en aansluiting van leidingen	Aanschaf warmtepomp	Aanschaf pijpleidingen en appendages	Onvoorzien
Automatiseringssystemen	Installatie warmtepomp	Afzetting werk	Projectmanagement gehele project
Bouwkundige voorzieningen	Naleven van normen (zoals PGS-13 .norm)	Bestrating openen en dichtmaken	T-stuk (aansluiting op bestaand warmtenet)
Buffer(s)	Omkasting warmtepomp	Bouwkundige voorzieningen	WOS (overdracht naar bestaand warmtenet)
Elektrotechnische voorzieningen (inclusief trafo's)		Grondonderzoek	
Engineering		Graafwerkzaamheden	
Expansievat(en)		Grondreiniging en afvoer	
Hydraulische pompen		Installatie pijpleidingen	
Installatiekosten		Projectmanagement	
Kleppen en appendages			
Koppeling met koelsystemen van de bron			
Meet- en monitoring-systemen			
Temperatuuropnemers			
Verdeler(s)			
Warmtewisselaar(s)			

1503

1504 **Subcategorie ‘Restwarmte met warmtepomp, lengte-vermogensverhouding $\geq 0,10$ en $< 0,20$**
1505 **km/MW_{th} ’**

1506 De gemiddelde totale investeringskosten van alle aanvragen in deze categorie bedraagt 735
1507 euro/kW_{th} (met een bereik van 516 euro/kW_{th} tot 979 euro/kW_{th}). De aangenomen totale investering-
1508 ringkosten voor het referentieproject in deze subcategorie van het eindadvies voor de 2023-rege-
1509 ling is 1.115 euro/kW_{th} (zie tabel 2.7 hierboven), wat hoger is dan de hoogste totale investerings-
1510 kosten die uit de 2022-aanvragen naar voren is gekomen. Dit zou suggereren dat er voor het eind-
1511 advies voor de regeling van 2024 er een forse verlaging van de totale investeringskosten nodig is
1512 om meer aan te sluiten bij de praktijk.

1513
1514 Om beter inzicht te krijgen in het verschil is het nuttig om de investeringskosten van de subonder-
1515 delen te vergelijken (zie tabel 2.10.4 hieronder). Het valt op dat er met name grote verschillen zitten
1516 tussen de kosten voor de uitkoppeling en de transportleiding (de post ‘overig’ buiten beschouwing
1517 gelaten, aangezien daar onder andere de post ‘onvoorzien’ in zit waarvan de hoogte een gevolg is
1518 van de hoogte van de investeringskosten voor de andere onderdelen). Er is geen directe verklaring
1519 te vinden voor de hogere uitkoppelkosten die zijn aangenomen in het eindadvies ten opzichte van

1520 de 2022-aanvragen. Dit soort kosten zijn namelijk erg project specifiek en kan van veel verschil-
 1521 lende factoren afhangen. Wat wel meespeelt zijn de recente hoge inflatiecijfers die zijn meegenomen
 1522 voor het eindadvies 2023 en het kan goed zijn dat deze kostenstijgingen door inflatie nog niet
 1523 zijn meegenomen in de aanvragen voor 2022. Wat verder meespeelt is het verschil tussen wat er bij
 1524 het ene project wordt meegerekend of nodig is voor de uitkoppeling ten opzichte van het andere
 1525 project. Voor het komende adviesjaar lijkt het daarom noodzakelijk om de uitkoppelingskosten in
 1526 meer detail te analyseren en uit te splitsen om tot een accuratere inschatting te komen.

1527
 1528 Wat verder opvalt zijn de hogere kosten die in het laatste eindadvies zijn aangenomen voor de
 1529 transportleiding. Deze kosten zijn in het eindadvies gebaseerd op formules voor de berekening van
 1530 de kosten voor buisleidingen uit een recente studie ten behoeve van het PBL-warmtenettenmodel
 1531 Vesta-MAIS (CE Delft, 2022). Dit rapport leunt voor de kostenkengetallen van de pijpleidingen op
 1532 data die is verkregen uit de markt. De formules kunnen worden gebruikt om generieke minimale en
 1533 maximale kosten voor transportleidingen uit te rekenen. Het kan goed zijn dat de projecten die SDE
 1534 hebben aangevraagd in 2022 vooral specifieke projecten zijn die door bepaalde schaalvoordelen of
 1535 andere voordelen lagere tracékosten hebben dan de generieke berekende kosten middels de for-
 1536 mules. Daarnaast kan niet meegenomen inflatie hier ook de reden zijn voor gemiddeld lagere in-
 1537 vesteringskosten in de aanvragen voor 2022 ten opzichte van wat is aangenomen in de
 1538 referentieprojecten voor het eindadvies van 2023.

1539 **Tabel 2.8**
 1540 Opbouw van totale investeringskosten in subcategorie 'Restwarmte met warmtepomp, lengte-vermo-
 1541 gensverhouding $\geq 0,10$ en $< 0,20$ km/MW_{th}'

/	Investeringskosten re-ferentieproject eind-advies voor SDE++-2023-regeling [€/kW _{th}]	Gemiddelde investe-ringskosten van aan-vragen in SDE++-2022-regeling [€/kW _{th}]	Procentuele verschil
Uitkoppeling	380	130	-66%
Warmtepomp	300	384	+28%
Transportleiding	254	142	-44%
Overig	181	79	-56%
Investeringskosten to-taal	1.115	735	-34%

1542 2.10.2 Vollasturen

1543 Het gemiddelde aantal vollasturen van alle aanvragen die zijn gedaan in de SDE++-2022-
 1544 categorieën mét warmtepomp (dus alle lengte-vermogenverhoudingen-subcategorieën) bedraagt
 1545 4.798 uur (met een bereik van tussen de 2.460 en 6.000 vollasturen). Dit is lager dan de 5.500 vol-
 1546 lasturen die gelden voor de categorieën in het eindadvies voor de regeling van 2023 dus een bijstel-
 1547 ling naar beneden (naar bijvoorbeeld maximaal 5.000 vollasturen) lijkt legitiem.

1548 2.10.3 COP

1549 In het eindadvies voor de regeling van 2023 is (net als in het eindadvies van vorig jaar) voor de COP
 1550 een waarde van 3,5 aangenomen. De gemiddelde COP die naar voren komt uit de aanvragen voor
 1551 de 2022-regeling bedraagt 3,8 (bereik 3,1 tot 5,4). Dit betekent dat er niet direct een aanleiding is

1552 om de aanname voor COP te verhogen, maar kan wel tot mogelijkheid behoren als dat ook blijkt uit
1553 de marktconsultatie.

1554 2.10.4 Vermogen

1555 Het gemiddelde nominaal opstelde vermogen (warmte-output aan de condensatiekant van de
1556 warmtepomp) van alle aanvragen die zijn gedaan in de SDE++-2022-categorieën mét warmtepomp
1557 (dus alle lengte-vermogenverhoudingen-subcategorieën) bedraagt 4.769 kW_{th} (bereik 2.960 tot
1558 10.000 kW_{th}). Zoals te zien in tabel 2.10.4 is in het eindadvies voor de regeling van 2023 voor het re-
1559 ferentievermogen (een gemiddeld warmtetransportvermogen in de transportleidingen na opwaar-
1560 dering via een warmtepomp) een waarde van 12.000 kW_{th} aangenomen. Dat is een verlaging
1561 geweest ten opzichte van het eindadvies voor de regeling van 2022 waar uit is gegaan van een refe-
1562 rentievermogen van 13.300 kW_{th}. Echter, gezien het gemiddelde vermogen dat naar voren komt uit
1563 de aanvragen voor 2022 kan worden gesteld dat het aangenomen referentievermogen voor de ca-
1564 tegorieën mét warmtepomp nog fors meer naar beneden kan worden bijgesteld om meer aan te
1565 sluiten bij de praktijk.

1566 2.10.5 Vaste operationele kosten

1567 In de afgelopen jaren is er bij de categorie ‘Restwarmtebenutting uit industrie of datacenters’ voor
1568 de hoogte van de vaste operationele kosten (dus de operationele kosten exclusief de energiekos-
1569 ten) constant uitgegaan van 2% van de totale investeringskosten. Wanneer deze kosten van de
1570 aanvragen voor de 2022-regeling worden geanalyseerd dan resulteert dit gemiddeld tot 5,6% van
1571 de totale investeringskosten (met een bereik van 2,3% tot 12,5%). Dit betekent dat het legitiem is
1572 om het percentage voor de vaste operationele kosten te verhogen.

1573 2.10.6 Vragen aan marktpartijen

- 1574 • Zijn de investeringskosten zoals aangenomen in het nieuwste eindadvies voor de regeling van
1575 2023 voor de categorieën mét warmtepomp te hoog? Graag ontvangen we gedetailleerde in-
1576 formatie over de investeringskosten per subonderdeel.
- 1577 • Strookt het met de praktijk om meer richting de 5.000 vollasturen te gaan (in plaats van 5.500
1578 uur)?
- 1579 • Zijn de marktpartij het eens met een verlaging van het aangenomen vermogen voor de refe-
1580 rentieprojecten? Of is hier een tweedeling (zowel openstelling van categorieën met lagere ver-
1581 mogens en categorieën met hogere vermogens) wenselijk?
- 1582 • Strookt het met de praktijk dat er vaak voldoende ruimte is voor de warmtepomp(en) en hy-
1583 draulische pompen op de bestaande elektriciteitsnetaansluiting?
- 1584 • Graag een toelichting op de hoogte van de opbrengsten die gehaald kunnen worden uit vrijge-
1585 komen ETS-rechten.
- 1586 • Zijn de marktpartij het eens met een verdere differentiatie in subcategorieën bij restwarmte
1587 mét warmtepomp: een staffel voor projecten waarbij de restwarmtebron industrie is en een
1588 aparte staffel wanneer de bron een datacenter betreft?

1589 2.11 Waterstof via elektrolyse

1590 EZK wil onderzoeken op welke manier de Gedelegeerde Handelingen C(2023) 1087 final (DA 27.3) en
1591 C(2023) 1086 final (DA 28.5) van 10 februari 2023 voor netgekoppelde elektrolyse-installaties vanaf
1592 2025 kunnen doorwerken in de SDE++. Specifieke vragen zijn:

- 1593 • Zijn marktpartijen bekend met de gedelegeerde handeling en passen ze hier hun plannen
1594 op aan? Zo ja, op welke manier?
- 1595 • Zijn marktpartijen van plan te werken met een PPA en/of certificering van de afgenomen
1596 stroom (en zo ja, met welk certificeringschema verwachten ze te gaan werken?)
- 1597 • Zal dit leiden tot een aanpassing van het voorziene vermogen van de elektrolyse-installa-
1598 tie?
- 1599 • Zijn marktpartijen van plan om batterij-opslag te installeren om wind- en/of zonarme peri-
1600 oden te overbruggen?
- 1601 • Verwachten marktpartijen dat de methodiek waarmee in de Gedelegeerde Handeling
1602 C(2023) 1087 final het maximaal aantal vollasturen wordt vastgesteld tot hogere of lagere
1603 waarden leidt dan de huidige systematiek?⁵

⁵ De tekst in de Gedelegeerde handeling luidt: “*In bidding zones where renewable electricity already represents the dominant share, electricity taken from the grid should be considered as fully renewable provided that the number of full load hours of renewable liquid and gaseous transport fuel of non-biological origin production is limited to the share of renewable electricity in the bidding zone and any production exceeding this share is considered non-renewable.*”

1604 2.12 CO₂-afvang en -opslag

1605 2.12.1 Introductie

1606 In de SDE++ aanvraagopenstelling van 2022 zijn er 8 aanvragen ontvangen voor de categorie CO₂-
1607 afvang en -opslag. Een deel van de aanvragen zijn voor dezelfde projecten die in 2021 een SDE++
1608 aanvraag hebben gedaan. Alle aanvragen voor CO₂-afvang en -opslag in de SDE++-openstelling in
1609 2021 zijn uiteindelijk ingetrokken of afgewezen. Er zijn in 2022 minder aanvragen ingediend dan in
1610 2021 (11). In totaal zijn er, samen met de aanvraagronde in 2020, 26 aanvragen ingediend. Het be-
1611 treft een beperkt aantal aanvragen per subcategorie en er zijn soms ook significante verschillen tus-
1612 sen aanvragen binnen een subcategorie, met name veroorzaakt door project specifieke factoren
1613 zoals de bestaande situatie, schaal en de opzet van het project. De aanvragen geven zodoende niet
1614 voldoende basis om wijzigingen te maken aan de kostenparameters voor de berekeningen van de
1615 basisbedragen. Op basis van de aanvragen willen we wel een aantal vragen aan marktpartijen voor-
1616 leggen over de kostenparameters, zie ook de marktuitvraag hierbeneden.

1617

1618 Het gaat specifiek over de volgende punten over de kostenparameters:

- 1619 • Investeringskosten: We zien in veel categorieën een stijgende lijn in de investeringskosten in
1620 de aanvragen van 2022 ten opzichte van 2021 en 2020.
- 1621 • Vaste operationele kosten: In enkele gevallen zien we in aanvragen hogere vaste operationele
1622 kosten dan we aannemen.
- 1623 • Energiekosten: In de aanvragen zien we een brede bandbreedte in de energiekosten, soms ho-
1624 ger dan in onze aannames en soms lager.
- 1625 • Chemicaliën: In de aanvragen zien we ook een brede bandbreedte in de kosten van chemica-
1626 liën waar marktpartijen mee rekenen.

1627 2.12.2 Wijzigingen

1628 Op basis van de aanvragen voor de SDE++ en de uitgangspunten van EZK zijn er nu geen concrete
1629 wijzigingen voorzien aan de kostenparameters of de categorie-indeling voor het eindadvies voor de
1630 SDE++ 2024. Wijzigingen in de aangenomen kostenparameters en de categorieën kunnen nog vol-
1631 gen op basis van de inbreng van de marktpartijen.

1632 2.12.3 Marktuitvraag

- 1633 • Partijen die in 2021 een SDE++-aanvraag hebben gedaan en in 2022 niet: wat is hier de aanlei-
1634 ding voor geweest? Heeft het iets te maken met de geadviseerde basisbedragen? Zie ook de
1635 vragen over de kostenparameters hier beneden.
- 1636 • Investeringskosten: Kunnen partijen toelichten of ze een kostenstijgingen zien in de investe-
1637 ringskosten, waarom deze kosten zijn toegenomen en met hoeveel de kosten zijn gestegen?
- 1638 • Vaste operationele kosten: Kunnen partijen de vaste operationele kosten toelichten? Waar be-
1639 staan de kosten uit, waarom zijn de kosten hoger dan onze aannames en hoeveel zijn de kos-
1640 ten gestegen?
- 1641 • Energiekosten: Kunnen de marktpartijen meer inzicht geven in de energiekosten en waar deze
1642 inschattingen op gebaseerd zijn?
- 1643 • Kosten chemicaliën: Kunnen partijen toelichten wat hun kosten zijn voor chemicaliën en wat er
1644 van invloed is op de hoogte van de kosten?

- 1645 • Kosten transport en opslag: zijn er nieuwe inzichten over of ontwikkeling en rond de kosten
1646 voor transport en opslag van CO₂? Met name voor de varianten voor 4000 uur opslag per jaar
1647 en voor opslag buiten de Nederlandse exclusieve economische zone zijn we geïnteresseerd in
1648 nieuwe inzichten.
1649

1650 2.13 CCU in de glastuinbouw

1651 2.13.1 Introductie

1652 In de SDE++-aanvraagopenstelling van 2022 zijn er 11 aanvragen ontvangen voor de categorie CO₂-
1653 afvang en gebruik in de glastuinbouw (CCU). In onderstaande tabel staat de verdeling over de ver-
1654 schillende categorieën. In totaal is er voor 335 kton CO₂/jaar aangevraagd (het huidige verbruik in
1655 de glastuinbouw aan extern geleverde CO₂ bedraagt 700-800 kton CO₂/jaar)

1656 **Tabel 2.13.1** Aanvragen SDE++ 2022 voor CCU

Categorie	Naam	Aantal aanvragen SDE++ ronde 2022	Hoeveelheid CO ₂ voor CCU
1	Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang bij be- staande industriële installaties	4	
2	Bijkomende pre-combustion CO ₂ -afvang bij bestaande industriële installaties	0	
3	Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang bij nieuwe industriële installaties	1	
4	Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang bij bestaande industriële installaties	1	
5	Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang bij nieuwe industriële installaties	0	
6	Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang bij bestaande afvalenergiecentrales	1	
7	Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang bij kleinschalige biomassa-installatie	4	
Totaal		11	335 kton CO ₂ /jaar

1657 Het merendeel van de aanvragen uit 2022 betreffen CCU bij kleinschalige installaties (vergis-
1658 ters/vergassers (categorie 1 en 3) en biomassaketels (categorie 7)) en de meeste (9 van de 11 aanvra-
1659 gen) kiezen voor de variant waarbij vloeibare CO₂ aan tuinders geleverd wordt. Dit betreft de
1660 aanvraaggegevens, momenteel neemt RVO de aanvragen in behandeling. De uiteindelijke beschik-
1661 kingen van de ronde SDE++ 2022 kunnen dus afwijken van de hier gepresenteerde getallen.
1662

1663 Ter vergelijking, in het eerste openstellingsjaar, de SDE++ 2021-ronde, waren er 29 aanvragen voor
1664 samen 815 kton CO₂/jaar. Hiervan zijn er 11 die van RVO een beschikking hebben gekregen en zijn
1665 goed voor 385 kton CO₂/jaar, een score van 47%. Van de beschikte projecten uit de SDE++ 2021
1666 ronde zijn er vier die bij een AEC (=afvalenergiecentrale) gerealiseerd gaan worden. In de SDE++
1667 2022 ronde is er 1 aanvraag bij een AEC. Gezien het beperkt aantal AEC's in Nederland is dit niet ver-
1668 wonderlijk. Ook in 2021 kozen de meeste aanvragers voor levering van vloeibare CO₂ (11 van de 29
1669 aanvragen, 7 van de 11 beschikkingen).
1670

1671 De informatie uit de aanvragen bieden voldoende basis om een aantal wijzigingen te gaan maken
1672 aan de kostenparameters voor de berekeningen van de basisbedragen. Echter omdat de gehele
1673 analyse van de aangeleverde informatie bij het schrijven van deze notitie nog niet was afgerond,
1674 kunnen we nog niet alle aanwijzingen voor het doorvoeren van aanpassingen meegeven. We zien
1675

1676 voorlopig wel een grote spreiding over de investerings- en operationele kosten, ook tussen pro-
1677 jecten binnen dezelfde categorie. Op basis van de informatie uit de aanvragen willen we nu al wel
1678 een aantal vragen aan marktpartijen voorleggen, onder andere over de kostenparameters, zie ook
1679 de marktuitvraag hierbeneden. Een aantal vragen sluit aan bij de marktuitvraag voor de categorie
1680 CCS.

1681 2.13.2 Wijzigingen

1682 Op basis van informatie uit de aanvragen voor de SDE++ en de uitgangspunten van EZK gaan we
1683 een aantal wijzigingen voor betreffende de kostenparameters of de categorie-indeling voor het
1684 eindadvies voor de SDE++ 2024-voorstellen. Andere wijzigingen in de aangenomen kostenparame-
1685 ters en de categorieën kunnen ook nog volgen op basis van de inbreng van de marktpartijen tijdens
1686 de marktconsultatie.

1687 2.13.3 Wijzigingsvoorstellen en marktuitvraag

- 1688 • Partijen die in 2021 een SDE++ aanvraag hebben gedaan en geen beschikking ontvangen heb-
1689 ben van RVO en in 2022 niet opnieuw hebben aangevraagd: wat is hier de aanleiding voor ge-
1690 weest? Heeft het iets te maken met de geadviseerde basisbedragen?
- 1691 • Kosten chemicaliën: Kunnen partijen toelichten wat hun kosten zijn voor chemicaliën en wat er
1692 van invloed is op de hoogte van de kosten?
- 1693 • Zijn er nieuwe inzichten over ontwikkeling en de kosten voor vloeibaar maken en transporte-
1694 ren van CO₂?
- 1695 • We denken er aan om de referentie-installatie van categorie 1 (nieuwe *pre-combustion* CO₂-
1696 afvang bij bestaande industriële installaties) te wijzigen van een SMR (gelijkaardige referen-
1697 tie voor de corresponderende CCS-categorie) naar een groen-gasopwerkingsinstallatie (zoals
1698 bij de huidige CCU categorie 3). De reden daartoe is dat we denken dat dit qua schaalgrootte en
1699 toepassing beter aansluit bij CCU. Ook bestaande aanvragen in deze categorie betreffen vaak
1700 groengasopwerkingsinstallaties. Zien marktpartijen bezwaren tegen deze wijziging?
- 1701 • Ook denken we er aan om de kostenposten voor de categorieën “nieuwe *pre-combustion* CO₂-
1702 afvang” (CCU categorie 3, en 1 mits voorgaande voorgestelde wijziging doorgevoerd wordt) te
1703 herzien want bij groen-gasopwerking als referentie-installatie is een CO₂-
1704 afscheidingsinstallatie al aanwezig of noodzakelijk voor de omzetting van ruw biogas naar
1705 groen gas met aardgaskwaliteit. En hiervoor bestaan er andere SDE++-categorieën waaronder
1706 aangevraagd kan worden en waarin deze kosten reeds verwerkt zijn in het basisbedrag. Zien
1707 marktpartijen bezwaren tegen deze aanpassing? Investeringskosten en operationele kosten
1708 voor eventuele extra compressie en vervloeibaring komen wel nog in aanmerking in de CCU-
1709 categorieën. Kunnen marktpartijen meer details over deze kosten aanleveren?
- 1710 • Voor de CCU-categorieën wordt er een specifiek warmteverbruik meegenomen in de bereke-
1711 ning van het basisbedrag. Echter uit de informatie bij de aanvragen zijn er amper cijfers te vin-
1712 den voor dit verbruik. Kunnen de marktpartijen meer inzicht geven in de energieverbruikcijfers
1713 en waar deze inschattingen op gebaseerd zijn?
- 1714 • We merken dat er een beperkt aantal aanbieders zijn voor afvang-, scheidings- en vervloeiba-
1715 ringstechnieken voor CCU. Graag nodigen we ook deze marktpartijen uit om tijdens de ko-
1716 mende marktconsultatieronde hun inzichten te delen over deze technieken, hun toepassingen
1717 en uitdagingen.
- 1718

1719 Afkortingen

1720	AEC	Afvalenergiecentrale of afvalverbrandingsinstallatie
1721	ARA	Zeehavens langs de Nederlandse en Belgische kust, Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen
1722	ATO	Aansluit- en transportovereenkomst
1723	CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
1724	CCS	<i>Carbon capture and storage</i> , CO ₂ -afvang en -opslag
1725	CCU	<i>Carbon capture and utilisation</i> , CO ₂ -afvang en -hergebruik
1726	COP	<i>Coefficient of performance</i>
1727	DNB	De Nederlandsche Bank
1728	ECB	Europese Centrale Bank
1729	EEX	<i>European Energy Exchange</i>
1730	EIA	Energie-investeringsaftrek
1731	EPEX	<i>European Power Exchange</i>
1732	ETS	<i>Emission trading scheme</i> , emissiehandelssysteem
1733	EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
1734	GvO	Garanties van oorsprong
1735	HBE	Hernieuwbare brandstofeenheid
1736	HICP	<i>Harmonised Index of Consumer Prices</i> , geharmoniseerde consumentenprijsindex
1737	ICE	<i>Intercontinental Exchange</i>
1738	IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
1739	IRS	<i>Interest rate swap</i>
1740	KEV	Klimaat- en energieverkenning
1741	LAP	Landelijk afvalbeheerplan
1742	LNG	<i>Liquefied natural gas</i>
1743	MIA	Milieu-investeringsaftrek
1744	O&M	<i>Operations and maintenance</i> , beheer en onderhoud
1745	PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
1746	PPA	<i>Power purchase agreement</i>
1747	RED	<i>Renewable energy directive</i> , richtlijn voor energie uit hernieuwbare bronnen
1748	RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
1749	SDE	Stimuleringsregeling Duurzame Energie en klimaattransitie
1750	SMR	<i>Steam Methane Reforming</i>
1751	TEA	Thermische energie uit afvalwater
1752	TEO	Thermische energie uit oppervlaktewater
1753	TEW	Thermische energie uit water
1754	TTF	<i>Title transfer facility</i>
1755	VAMIL	Willekeurige afschrijving milieu-investeringen
1756	WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i> , gewogen gemiddelde vermogenskostenvergoeding
1757	WKK	Warmte-krachtkoppeling
1758	WKO	Warmte-koudeopslag
1759	WOZ	Wind op zee
1760		

1761 Literatuur

- 1762 CE Delft (2022), Warmtenetten in Vesta MAIS, Update berekeningsmethoden.
- 1763 DNB (2022), Economische Ontwikkelingen en Vooruitzichten, December 2022, nummer 24.
- 1764 ECB (2022), *Eurosystem staff macroeconomic projections for the euro area*, December 2022.
- 1765 Rabobank (2023), Inflatiemonitor Nederland januari 2023.