



Planbureau voor de Leefomgeving

VOORLOPIGE CORRECTIEBEDRAGEN 2021 EN BASISPRIJZEN VOOR CATEGORIEËN IN DE SDE++ 2021

Sander Lensink

12 februari 2021

PBL

Colofon

Voorlopige correctiebedragen 2021 en basisprijzen voor categorieën in de SDE++

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2021

PBL-publicatienummer: 4574

Contact

sde@pbl.nl

Auteurs

Sander Lensink

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Sander Lensink, 2021, Voorlopige correctiebedragen 2021 en basisprijzen voor categorieën in de SDE++, Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Ontwikkeling marktprijzen	5
3	Toelichting per categorie	12
4	Overzicht	17
5	Reflectie	22
	Literatuur	23

1 Inleiding

Deze notitie bevat een toelichting op de correctiebedragen en basisprijzen die getoond worden in het rapport Eindadvies basisbedragen voor de SDE++ 2021 (Lensink en Schoots, 2021). De SDE++-subsidie wordt uitgerekend als het verschil tussen de productiekosten van een product (basisbedrag) en de marktprijs van dat product (correctiebedrag). De correctiebedragen in de SDE++ representeren dus de marktwaarde van het geproduceerde product. De voorlopige correctiebedragen geven de correctiebedragen aan die gebruikt worden om de hoogte van de subsidiebevoorschotting te bepalen. In het besluit SDEK is vastgelegd over welke periode het gemiddelde van de marktprijzen genomen moet worden. Voor de voorlopige correctiebedragen 2021 is dat de periode van september 2019 tot en met augustus 2020. De definitieve correctiebedragen 2021, waar in deze notitie verder niet over wordt geschreven, zullen in het begin van 2022 berekend worden aan de hand van de marktprijzen tussen 1 januari 2021 en 31 december 2021.

De basisprijzen vormen de bodem van de correctiebedragen. Het correctiebedrag in enig jaar kan nooit lager zijn dan de basisprijs. Zowel basisprijs als correctiebedrag wordt per categorie vastgesteld. Het correctiebedrag wordt ieder jaar van de looptijd van de beschikking aangepast aan de gerealiseerde marktprijzen. De basisprijs staat gedurende de gehele looptijd vast.

Bij het correctiebedrag is de marktwaarde, zoals eerder geschreven, gebaseerd op het twaalfmaandgemiddelde van de marktprijs, typisch op basis van een transparante en liquide marktindex. Bij de basisprijs is de marktwaarde 2/3^e van de langetermijnprijs, waarbij de langetermijnprijs gebaseerd is op het vijftienjaarsgemiddelde van de verwachte toekomstige marktprijs.

Deze notitie bevat verder vermelding van de waarde van eventuele ETS-voordelen en de waarde van GvO's (voor hernieuwbare elektriciteit) en HBE's (voor transportbrandstoffen). In deze notitie worden alle categorieën behandeld die in het eindadvies SDE++ 2021 zijn doorgerekend.

2 Ontwikkeling marktprijzen

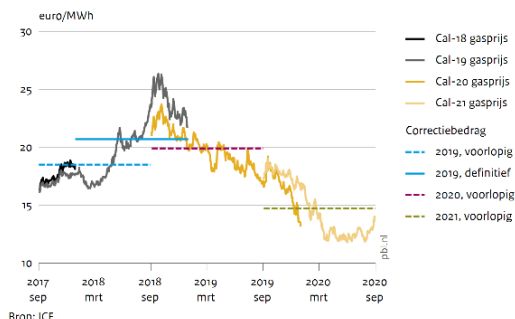
De basisprijzen vormen de bodem, de ondergrens van de correctiebedragen. Als een marktindex dus lager dreigt te liggen dan de basisprijzen, ontstaat een risico dat de SDE++-subsidies de onrendabele top van projecten niet volledig zullen afdekken. Nu is het voorlopige correctiebedrag 2021 gebaseerd op marktprijzen die voor ongeveer de helft genoteerd zijn tijdens de coronacrisis. Historisch gezien zijn in deze periode zeer lage marktprijzen genoteerd.

De basisprijzen worden berekend als tweederde van de langetermijnprijzen. De langetermijnprijzen zijn gebaseerd op de KEV2020, waarbij wordt verondersteld dat de lagere prijzen ten gevolge van de coronacrisis langzamerhand weer convergeren naar eerdere prijsramingen voor de lange termijn. Dit heeft tot gevolg dat de correctiebedragen – gebaseerd op recente prijzen – relatief laag liggen ten opzichte van de basisprijzen – gebaseerd op langetermijnprijzen.

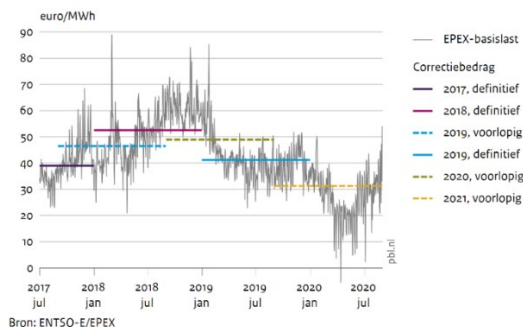
De voorlopige correctiebedragen 2021 liggen daardoor dichtbij de basisprijzen voor de SDE++ 2021, zoals de tabellen in deze notitie zullen laten zien. In de onderstaande figuren is te zien hoe de gerealiseerde marktprijzen zich verhouden tot de prijsprojecties in de KEV2020.

Figuur 1a t/m 1f. Links de ontwikkeling van de dagnoteringen van marktindices voor gas, elektriciteit en CO₂ in lopende prijzen van 2017 tot medio 2020 (correctiebedragen). Rechts de ontwikkeling van de jaargemiddelde marktprijzen op basis van de KEV 2020, voor 2009 tot en met 2030, in constante prijzen van 2019 (langetermijnprijzen).

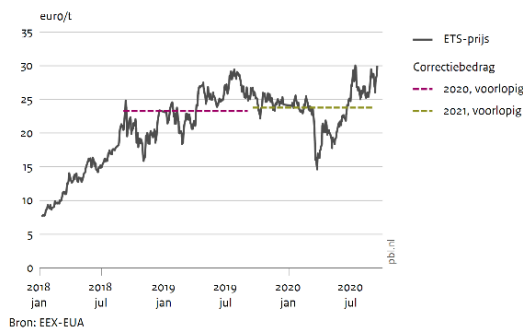
Ontwikkeling van de aardgasprijs, september 2017 t/m augustus 2020



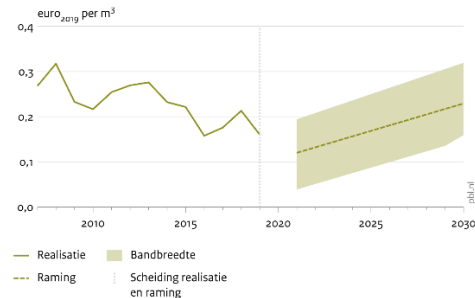
Ontwikkeling van de elektriciteitsprijs, juli 2017 t/m augustus 2020



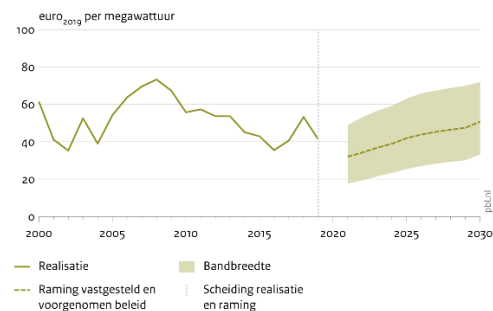
Ontwikkeling van de CO₂-prijs, januari 2018 t/m september 2020



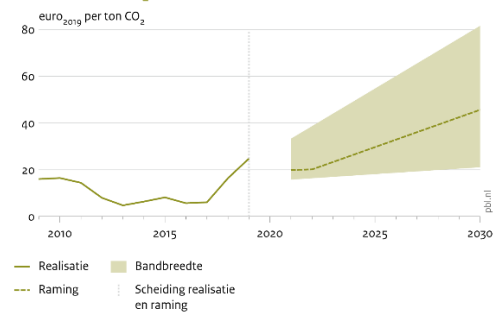
Jaargemiddelde groothandelsprijs aardgas



Groothandelsprijs elektriciteit



Jaargemiddelde CO₂-prijs



Berekeningswijzen

Veel producten, zoals elektriciteit, warmte of hernieuwbaar gas, kunnen met verschillende technieken worden geproduceerd. De kale marktprijs van die producten is echter veelal onafhankelijk van de techniek waarmee ze zijn geproduceerd. Hierdoor hebben veel SDE++-categorieën eenzelfde correctiebedrag. Soms kunnen beperkte verschillen bestaan doordat specifieke energiebelastingen vermeden worden bij gebruik van hernieuwbare warmte, of doordat profiel- en onbalanskosten voor wind op land en zon-PV verschillend zijn. Verschillen die ontstaan door het verwaarden van het groene karakter, via GvO's of HBE's (Hernieuwbare Brandstof Eenheden), worden afzonderlijk behandeld. Dat geldt ook voor eventuele voordelen die voortkomen uit het CO₂-emissiehandelssysteem EU ETS.

De berekeningswijzen voor de correctiebedragen, basisprijzen en langetermijnprijzen van de in de SDE++ onderscheiden producten staan in tabel 1.

Vetgedrukt zijn de parameters die jaarlijks geüpdatet worden aan de hand van gerealiseerde marktprijzen. Ook baten uit ETS, HBE's of GvO's (niet behandeld in deze tabel) worden jaarlijks herzien. De waarden van deze parameters – alsmede omschrijvingen van de in tabel 1 gebruikte acroniemen - worden gegeven in tabel 2. Een uitgebreidere toelichting op deze parameters is te vinden in de notitie waarin de voorlopige correctiebedragen 2021 voor bestaande categorieën zijn uitgewerkt: Van der Welle, Marsidi (2020), Voorlopige correctiebedragen 2021 voor de SDE+, Den Haag: PBL.

Hoofdstuk 3 geeft een toelichting op de berekeningswijzen van de correctiebedragen van de verschillende categorieën, waarbij ook de gekozen referentietechnologieën worden gemotiveerd. Ter illustratie, berekeningswijze 14 voor kleinschalige warmte heeft als formule: **(TTF[LHV] + EB1 + ODE1) / 90%**. Dit is te lezen als dat het correctiebedrag jaarlijks wordt aangepast aan de gerealiseerde gasprijs en jaarlijks wordt aangepast aan de hoogte van energiebelasting en ODE voor de eerste schijf. Het conversierendement van 90% wordt niet jaarlijks herzien.

Tabel 1 Berekeningswijzen voor de correctiebedragen, basisprijzen en langetermijnprijzen

Tabel 1. Berekeningswijze	Omschrijving	Categorie [eenheid]		Voorlopig correctiebedrag 2021		Basis- of bodemprijs		Langetermijnprijs	
				Waarde	Formule	Waarde	Formule	Waarde	Formule
1	Elektriciteit		Elektriciteit [€/kWh]	0,0312	EPEX	0,0299	$2/3 \times LT_e$	0,0449	LT_e
4	Elektriciteit-WOL		Elektriciteit [€/kWh]	0,0284	EPEX x PIF_WOL	0,0206	$2/3 \times LT_e \times LT_PIF_WOL$	0,0309	$LT_e \times LT_PIF_WOL$
6	Elektriciteit-ZonPV-netlevering		Elektriciteit [€/kWh]	0,0272	EPEX x PIF_PV	0,0238	$2/3 \times LT_e \times LT_PIF_PV$	0,0356	$LT_e \times LT_PIF_PV$
7	Elektriciteit-ZonPV-nietnetlevering, klein		Elektriciteit [€/kWh]	0,0706	EPEX x PIF_PV + EB3_e + ODE3_e + transport	0,0672	$2/3 \times LT_e \times LT_PIF_PV + EB3_e + ODE3_3 + transporttarief$	0,0791	$LT_e \times LT_PIF_PV + EB3_e + ODE3_3 + transporttarief$
8	Elektriciteit-ZonPV-nietnetlevering, groot		Elektriciteit [€/kWh]	0,0612	EPEX x PIF_PV + EB3_e + ODE3_e	0,0578	$2/3 \times LT_e \times LT_PIF_PV + EB3_e + ODE3_e$	0,0697	$LT_e \times LT_PIF_PV + EB3_e + ODE3_e$
13	Hernieuwbaar gas HHV		Hernieuwbaar gas [€/kWh]	0,0147	TTF[HHV]	0,0135	$2/3 \times LT_g[HHV]$	0,0203	$LT_g[HHV]$
14	Warmte, klein		Warmte [€/kWh]	0,0700	(TTF[LHV] + EB1 + ODE1) / 90%	0,0686	$(2/3 \times LT_g[LHV] + EB1 + ODE1) / 90\%$	0,0769	$(LT_g[LHV] + EB1 + ODE1) / 90\%$
15	Warmte, middelklein		Warmte [€/kWh]	0,0290	(TTF[LHV] + EB2 + ODE2) / 90%	0,0275	$(2/3 \times LT_g[LHV] + EB2 + ODE2) / 90\%$	0,0359	$(LT_g[LHV] + EB2 + ODE2) / 90\%$
16	Warmte, middelgroot		Warmte [€/kWh]	0,0238	(TTF[LHV] + EB3 + ODE3) / 90%	0,0223	$(2/3 \times LT_g[LHV] + EB3 + ODE3) / 90\%$	0,0307	$(LT_g[LHV] + EB3 + ODE3) / 90\%$
17	Warmte, groot_1		Warmte [€/kWh]	0,0114	70% x TTF[LHV]	0,0105	$70\% \times 2/3 \times LT_g[LHV]$	0,0158	$70\% \times LT_g[LHV]$
18	Warmte, groot		Warmte [€/kWh]	0,0147	90% x TTF[LHV]	0,0135	$90\% \times 2/3 \times LT_g[LHV]$	0,0203	$90\% \times LT_g[LHV]$
20	Directe warmte		Warmte [€/kWh]	0,0214	TTF[LHV] + EB3 + ODE3	0,0201	$2/3 \times LT_g[LHV] + EB3 + ODE3$	0,0276	$LT_g[LHV] + EB3 + ODE3$
23	WKK, klein		WKK [€/kWh]	<i>projectspecifiek</i>	(EPEX + (WK x (TTF[LHV] + EB1 + ODE1) / 90%) / (1 + WK-factor)	<i>projectspecifiek</i>	$2/3 \times (LT_e + WK \times (LT_g[LHV] + EB1 + ODE1 / 90\%)) / (1 + WK-factor)$	<i>projectspecifiek</i>	$(LT_e + WK \times (LT_g[LHV] + EB1 + ODE1 / 90\%)) / (1 + WK-factor)$

Tabel 1. Berekeningswijze Methode-ID	Omschrijving	Categorie [eenheid]	Voorlopig correctiebedrag 2021		Basis- of bodemprijs		Langetermijnprijs	
			Waarde	Formule	Waarde	Formule	Waarde	Formule
24	WKK, middelklein	WKK [€/kWh]	<i>projectspecifiek</i>	$(EPEX + (WK \times (TTF[LHV] + EB2 + ODE2) / 90\%) / (1 + WK\text{-factor}))$	<i>projectspecifiek</i>	$2/3 \times (LT_e + WK \times (LT_g[LHV] + EB2 + ODE2 / 90\%)) / (1 + WK\text{-factor})$	<i>projectspecifiek</i>	$(LT_e + WK \times (LT_g[LHV] + EB2 + ODE2 / 90\%) / (1 + WK\text{-factor}))$
25	WKK, middelgroot	WKK [€/kWh]	<i>projectspecifiek</i>	$(EPEX + (WK \times (TTF[LHV] + EB3 + ODE3) / 90\%) / (1 + WK\text{-factor}))$	<i>projectspecifiek</i>	$2/3 \times (LT_e + WK \times (LT_g[LHV] + EB3 + ODE3 / 90\%)) / (1 + WK\text{-factor})$	<i>projectspecifiek</i>	$(LT_e + WK \times (LT_g[LHV] + EB3 + ODE3 / 90\%) / (1 + WK\text{-factor}))$
30	Waterstof	Waterstof [€/kWh]	0,0257	$(0,29 + 49 \times TTF[HHV]) / 39,32$	0,0242	$(0,29 + 49 \times 2/3 \times LT_g[HHV]) / 39,32$	0,0326	$(0,29 + 49 \times LT_g[HHV]) / 39,32$
31	CCS	CCS [€/t]	23,7691	EUA	26,6006	$2/3 \times LT_{CO2}$	39,9009	LT_{CO2}
32	Etheen	Grondstoffen [€/kg]	1,0040	ETH	0,6693	$2/3 \times ETH$	1,0040	ETH
33	PET	Recycling [€/kg]	0,8700	PET	0,5800	$2/3 \times PET$	0,8700	PET
34	PS	Recycling [€/kg]	1,1300	PS	0,7533	$2/3 \times PS$	1,1300	PS
35	CO ₂ -gebruik	CCU [€/t]	38,9761	$TTF[LHV] / ketel_{co2} \times 1000 - 2/3 \times 1000 \times LT_e / wkk_{co2}$	34,5397	$(2/3 \times LT_g[LHV]) / ketel_{co2} \times 1000 - 2/3 \times 1000 \times (2/3 \times LT_e) / wkk_{co2}$	51,8095	$LT_g[LHV] / ketel_{co2} \times 1000 - 2/3 \times 1000 \times LT_e / wkk_{co2}$
36	Benzine	Brandstoffen [€/kWh]	0,0577	LT_ol	0,0500	$2/3 \times LT_{ol}$	0,0750	LT_{ol}
37	Benzine/diesel	Brandstoffen [€/kWh]	0,0576	$(LT_{ol} + LT_{dies}) / 2$	0,0493	$2/3 \times (LT_{ol} + LT_{dies}) / 2$	0,0740	$(LT_{ol} + LT_{dies}) / 2$
38	Offshore elektrificatie	Elektriciteit [€/kWh]	0,0449	$2,75 \times TTF[LHV]$	0,0413	$2,75 \times 2/3 \times LT_g[LHV]$	0,0560	$2,75 \times LT_g[LHV]$
39	Hernieuwbaar gas LHV	Hernieuwbaar gas [€/kWh]	0,0163	TTF[LHV]	0,0150	$2/3 \times LT_g[LHV]$	0,0225	$LT_g[LHV]$
40	LNG	Brandstoffen [€/kWh]	0,0179	TTF[HHV] + 0,00319	0,0167	$2/3 \times LT_g[HHV] + 0,00319$	0,0235	$LT_g[HHV] + 0,00319$

Tabel 2. Gebruikte parameterwaarden voor de berekening van correctiebedragen en basisprijzen

Code	Omschrijving	Waarde	Eenheid	Berekeningswijze (alle gemiddelden zijn ongewogen)
EPEX	Elektriciteitsprijs	0,0312	€/kWh	Gemiddelde EPEX 1-9-2019 t/m 31-8-2020, incl. correctie voor blokken van 6 uur of langer met een negatieve elektriciteitsprijs
LT_e	Langetermijnelectriciteitsprijs	0,0449	€/kWh	Gemiddelde reële prijzen elektriciteit basislast 2021-2030 (KEV2020)
PIF_WOL	Profiel- en onbalansfactor wind op land	0,91	-	Gemiddelde 1-1-2019 t/m 31-12-2019
LT_PIF_WOL	Langetermijnprofiel- en langetermijn-onbalansfactor wind op land	0,69	-	Gemiddelde 2021-2035 (KEV2020)
PIF_PV	Profiel- en onbalansfactor zon-PV	0,87	-	Gemiddelde 1-1-2019 t/m 31-12-2019
LT_PIF_PV	Langetermijnprofiel- en langetermijn-onbalansfactor zon-PV	0,79	-	Gemiddelde 2021-2035 (KEV2020)
TTF[HHV]	Gasprijs in bovenwaarde	0,0147	€/kWh _{HHV}	Gemiddelde TTF 1-9-2019 t/m 31-8-2020, cal-21
TTF[LHV]	Gasprijs in onderwaarde	0,0163	€/kWh _{LHV}	Gemiddelde TTF 1-9-2019 t/m 31-8-2020, cal-21
LT_g[HHV]	Langetermijn gasprijs in bovenwaarde	0,0203	€/kWh _{HHV}	Gemiddelde reële prijzen gas 2021-2035 (KEV2020)
LT_g[LHV]	Langetermijn gasprijs in onderwaarde	0,0225	€/kWh _{LHV}	Gemiddelde reële prijzen gas 2021-2035 (KEV2020)
EUA	Prijs CO ₂ -emissierechten	23,7691	€/tCO ₂	Gemiddelde EUA 1-9-2019 t/m 31-8-2020
LT_CO2	Langetermijn-CO ₂ -prijs	39,9009	€/tCO ₂	Gemiddelde reële prijzen CO ₂ 2021-2035 (KEV2020)
transport	Marginale transporttarieven	0,0094	€/kWh	Gemiddelde netbeheerders 2020
WK	Warmtekrachtverhouding	-	-	<i>Categorie-specifiek</i>
EB3_e	Energiebelasting elektriciteit, 3e schijf	0,0340	€/kWh	Tarief 2020
ODE3_e	Opslag Duurzame Energie elektriciteit, 3e schijf			Tarief 2020
EB1	Energiebelasting gas, 1e schijf	0,0467	€/kWh _{LHV}	Tarief 2020
ODE1	Opslag Duurzame Energie gas, 1e schijf			Tarief 2020

Code	Omschrijving	Waarde	Eenheid	Berekeningswijze (alle gemiddelden zijn ongewogen)
EB2	Energiebelasting gas, 2e schijf	0,0098	€/kWh _{LHV}	Tarief 2020
ODE2	Opslag Duurzame Energie gas, 2e schijf			Tarief 2020
EB3	Energiebelasting gas, 3e schijf	0,0051	€/kWh _{LHV}	Tarief 2020
ODE3	Opslag Duurzame Energie gas, 3e schijf			Tarief 2020
ETH	Etheen prijs	1,0040	€/kg	Gemiddelde maandelijkse contractprijzen etheen 2019 (ICIS)
PET	PET prijs	0,8700	€/kg PET	PET glashelder <i>virgin</i> -prijs 16 november 2020
PS	PS prijs	1,1300	€/kg PS	PS helder <i>virgin</i> -prijs 16 november 2020
ol	Kale pomprijs benzine	0,0577	€/kWh _{LHV}	Gemiddelde 1-9-2019 t/m 31-8-2020 (CBS)
dies	Kale pomprijs dieselprijs	0,0574	€/kWh _{LHV}	Gemiddelde 1-9-2019 t/m 31-8-2020 (CBS)
LT_ol	Langetermijn kale pompprijs benzine	0,0750	€/kWh _{LHV}	Gemiddelde 2021-2035 (KEV2020)
LT_dies	Langetermijn kale pompprijs diesel	0,0730	€/kWh _{LHV}	Gemiddelde 2021-2035 (KEV2020)
ketel_co2	CO ₂ uit ketel tuinbouw	0,2183	kgCO ₂ /kWh;LHV	Gebaseerd op 56,4 kgCO ₂ /GJ _{LHV} aardgas en CO ₂ -reductie van 93% ten opzichte geleverde CO ₂ .
wkk_co2	CO ₂ uit WKK tuinbouw	0,5822	kgCO ₂ /kWh;e	Gebaseerd op 56,4 kgCO ₂ /GJ _{LHV} aardgas, een CO ₂ -reductie van 93% ten opzichte geleverde CO ₂ en een elektrisch rendement van 38%.

3 Toelichting per categorie

Energie uit water

In de categorieën waterkracht, vrije stromingsenergie en osmose is elektriciteit het product waarover subsidie wordt uitgekeerd. Het correctiebedrag wordt berekend als het ongewogen gemiddelde van de uurlijkse prijzen op de day-aheadmarkt. Er worden garanties van oorsprong verstrekt voor de geproduceerde elektriciteit. Het volume van de handel in GvO-waterkracht is gering, waardoor een afzonderlijke prijs niet steekhoudend vastgesteld kan worden.

Bij aquathermie wordt warmte geleverd. Het correctiebedrag is gebaseerd op de vermeden kosten voor aardgasinzet. Ook de vermeden energiebelasting is opgenomen in het correctiebedrag. De hoogte van de vermeden energiebelasting wordt bepaald op basis van de grootte van de referentie-installatie. Onder bepaalde omstandigheden zou een EU ETS-voordeel kunnen optreden. De tabellen tonen de maximale baten uit het ETS, maar gezegd moet worden dat er bij de meeste projecten waarschijnlijk geen EU ETS-voordeel zal zijn.

Een seizoensgebonden TEO-installatie (thermische energie uit oppervlaktewater) levert voornamelijk warmte in de winter (de warmte wordt in de zomer gewonnen en opgeslagen) en is typisch gericht op gebouwverwarming. De referentie voor gebouwverwarming is veelal een gasketel met rookgascondensatie, daarom wordt geadviseerd om het correctiebedrag te bepalen op basis van warmte, middelklein.

TEO-basislastinstallaties en TEA- (thermische energie uit afvalwater) en TEM-installaties (thermische energie uit mijnwater) kunnen invoeden op een stadsverwarmingsnet voor verwarming van gebouwen. Die worden momenteel veelal gevoed door een combinatie van (al dan niet gedeeltelijke) hernieuwbare bronnen (restwarmte, warmte uit afvalverbranding, biomassaketels), flexibele WKK's, gasketels of olieketels. Binnen dit spectrum kan een aquathermie-basislast-installatie de basis- en middenlast van de warmtevraag leveren. Hieraan kan het correctiebedrag gekoppeld worden dat geënt is op warmte uit een WKK.

Zonne-energie

Voor zon-PV, fotovoltaïsche zonnepanelen, is het correctiebedrag afhankelijk van netlevering en niet-netlevering. Voor het vaststellen van de CO₂-subsidie-intensiteit wordt gebruik gemaakt van een statistische verhouding tussen netlevering en niet-netlevering (zie paragraaf 5.2.6 in het eindadvies voor een behandeling daarvan). Voor de subsidie-uitbetaling wordt echter gekeken naar de feitelijke situatie: de productie die aan het net geleverd wordt en de productie die achter de meter gebruikt wordt. Voor niet-netlevering worden geen verhandelbare GvO's ontvangen; de waarde voor GvO-niet-netlevering is daarom 0 €/MWh. Voor zon-PV wordt vanwege het variabele en minder voorspelbare karakter van de productie niet de basislastelektriciteitsprijs ontvangen. In de elektriciteitsprijs zijn daarom profiel- en onbalanskosten meegerekend. In het correctiebedrag betreft het de profiel- en onbalanskosten zoals door het PBL berekend is over het jaar 2019 op basis van marktdata (zie Pișcă, Lensink en Van der Welle (2020), Definitieve correctiebedragen 2019 voor de SDE+, Den Haag:

PBL.). Voor de basisprijs betreft het de jaarspecifieke profielkosten zoals berekend in de KEV2020 voor de jaren 2021-2035 en met onbalanskosten van 4 €/MWh.

Voor zonthermie is gerekend met warmteproductie die inzet van aardgas in een aardgasketel vervangt. Voor de energiebelasting is rekening gehouden met het feit dat een zonthermisch systeem zoals gemodelleerd in de referentie-installatie, vaak niet zelfstandig een gehele aardgasvoorziening vervangt, maar als hybride installatie functioneert waarbij slechts een deel van de aardgasinzet vervangen wordt. Dit heeft consequentie voor de hoogte van de vermeden energiebelasting: het energiebelastingsvoordeel valt door deze aanname lager uit dan als het zonthermische systeem een gasvoorziening volledig zou vervangen.

Een PVT-systeem is typisch gericht op gebouwverwarming en levert voornamelijk warmte in de winter (de warmte wordt grotendeels gewonnen en opgeslagen in de zomer). De referentie voor gebouwverwarming is veelal een gasketel met rookgascondensatie. Daarom wordt geadviseerd om het correctiebedrag te bepalen op basis van warmte, middelklein. Hoewel een PVT-systeem zowel warmte als elektriciteit produceert, adviseert het PBL om de subsidie alleen over de geproduceerde warmte uit te keren. De geproduceerde elektriciteit wordt namelijk volledig intern gebruikt voor de bijbehorende warmtepomp. Vandaar dat het correctiebedrag ook enkel betrekking heeft op de prijs van warmte.

Windenergie

Voor windenergie wordt ervan uitgegaan dat alle elektriciteit aan het net geleverd wordt. Analooq aan zon-PV bevatten de correctiebedragen en basisprijzen afslagen voor profiel- en onbalanskosten. Deze kosten worden generiek voor Nederland berekend. De profiel- en onbalanskosten hebben specifiek betrekking op alle windcategorieën. Voor zon-PV zijn afzonderlijke factoren berekend.

Geothermie

Voor ondiepe geothermie zal het systeem typisch een gasvoorziening met behulp van een warmtekotel vervangen. Bij de diepe geothermiesystemen zal vanwege de grootschaligheid eerder een gas-WKK vervangen worden.

Verbranding en vergassing van biomassa

Bij de vergassing van biomassa zal het hernieuwbare gas aardgas vervangen. Het correctiebedrag is uitgedrukt in de markteenheid met bovenste verbrandingswaarde (€/MWh_HHV). Bij de verbrandingscategorieën wordt uitgegaan van vervanging van warmte geproduceerd met aardgas. Bij grote systemen zal doorgaans een gas-WKK vervangen worden, bij kleinere systemen een gasketel. Dit leidt tot verschillende correctiebedragen voor de biomassaverbrandingscategorieën. Bij directe inzet van houtpellets is, anders dan bij gasketels en gas-WKK, geen sprake van omzettingsverliezen. Daarom wordt met een omzettingsrendement van 100% gerekend. Wel is hier in het merendeel van de gevallen sprake van een energiebelastingsvoordeel.

Vergisting van biomassa

Technieken die bij vergisting van biomassa worden toegepast, kunnen warmte, hernieuwbare gas of elektriciteit leveren. De verschillende categorieën hebben daardoor verschillende berekeningswijze voor correctiebedragen. Vergisting van biomassa omvat ook categorieën waarbij sprake is van gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte. Het correctiebedrag is daarbij gebaseerd op een gewogen gemiddelde van de prijs voor warmte en de prijs voor elektriciteit. De wegingsfactoren zijn gebaseerd op de warmtekrachtverhouding van de referentie-installatie. Voor warmte uit monovergisting van mest < 400 kW wordt aangenomen dat de warmte wordt opgewekt in een hubinstallatie, waarbij het voordeel van de vermeden

energiebelasting lager uitvalt dan als de warmte in een zelfstandige installatie zou zijn opgewekt en kleinschaliger zou zijn toegepast.

Warmtepompen, elektrische boiler, restwarmte

Warmtepompen en elektrische boilers zullen doorgaans warmte uit een aardgasgestookte WKK vervangen. Ook projecten voor restwarmte hebben een relatief groot vermogen waardoor vervanging van WKK-warmte voor de hand ligt.

Elektrificatie van productieplatformen

Het correctiebedrag voor deze technologie bestaat uit de baten voor vermeden gasverbruik en eventuele ETS-baten die worden gerealiseerd door elektrificatie. Grootschalige productieplatformen vallen onder EU ETS. De emissies van de elektriciteitsproductie op een conventioneel platform komen niet in aanmerking voor allocatie van vrije rechten, deze moeten worden aangekocht door de operators. Deze CO₂-kosten zullen dalen wanneer de elektriciteitsvoorziening op een platform gerealiseerd wordt door een aansluiting op een elektriciteitsnet. De correctiebedragen zijn vastgesteld aan de hand van het bespaarde *fuel gas* door elektrificatie, de langetermijnprijs voor aardgas, de actuele CO₂-prijs en de emissiefactor voor elektrificatie.

Om te bepalen hoeveel gas er wordt vermeden, wordt het energiegebruik van de benodigde compressie in de huidige situatie (gas) vergeleken met de nieuwe situatie (elektrisch). Hierbij is de huidige situatie dat thermische energie (gas) wordt omgezet naar mechanische energie (compressie) met een efficiëntie van 29%. Dat betekent dat per kWh nuttige output (compressie) er 3,44 kWh thermische energie (gas) nodig is. In de nieuwe situatie wordt elektriciteit met een elektrische compressor omgezet in mechanische energie met een efficiëntie van 80%. In deze situatie is per kWh nuttige output (compressie) 1,25 kWh elektrische energie nodig. Voor elke kWh die op een geëlektrificeerd platform wordt gebruikt wordt er dan $3,44 / 1,25 = 2,75$ kWh aan gas bespaard.

Grondstoffen: waterstof en etheen

Het correctiebedrag bij waterstofproductie via elektrolyse is bepaald als de productiekosten van waterstof via Steam Methane Reforming (SMR). Op basis van specifieke investeringskosten en onderhouds- en beheerkosten uit (IEAGHG 2017) en een energetisch omzettingrendement van 76% is het volgende verband afgeleid tussen de totale productiekosten en de aardgasprijs: Correctiebedrag (€/kWh_HHV H₂) = 0,00737 + 0,00448 * aardgasprijs (€/GJ_HHV) = 0,00737 + 0,00125 * aardgasprijs (€/MWh_HHV)

Bij etheen is gerekend met een marktprijs van 1004 €/t etheen. Het betreft gemiddelde contractprijzen in 2019¹. De prijs is berekend als gemiddelde van de maandelijke waarden voor 'Ethylene FD NWE (Miod)' (EUR/t). Bij afwezigheid van een projectie van de toekomstige prijzen van etheen, is verondersteld dat de langetermijnprijs gelijk is aan de huidige prijs (2019), waardoor de basisprijs gelijk is aan 2/3^e van die prijs. De basisprijs is daarmee 2/3^e van het voorlopige correctiebedrag 2021. Het ligt niet in de lijn der verwachting dat komende jaren wel een langetermijnprijs voor ethaan steekhoudend en objectief vastgesteld kan worden.

CCS

In de SDE++ wordt se onrendabele top normaal gesproken bepaald door het basisbedrag te verminderen met de inkomsten die worden gegenereerd door de technologie. CCS betreft echter een end-of-pipe-oplossing waarvoor geen inkomsten worden gegenereerd. Wel

¹ <https://www.icis.com/explore/resources/news/2019/11/22/10447338/firmer-naphtha-could-stall-falling-european-ethylene-propylene-spot-prices>

worden er EU ETS-rechten of kosten vanuit de nationale CO₂-heffing voor de industrie uitgespaard.

Het afvangen en opslaan van CO₂ kan een effect hebben op de handel in emissierechten (officieel European Emission Allowances [EUA]). Jaarlijks wordt voor de waarde van de emissierechten gecorrigeerd. De hoogte van dit correctiebedrag dient per aanvraag beoordeeld te worden, vanwege de verschillende mogelijke interacties met gratis gealloceerde emissierechten. Het bedrag waarvoor gecorrigeerd dient te worden per eenheid opgeslagen CO₂ is de ongewogen gemiddelde marktprijs van EEX-EUA voor CO₂ emissierechten.

CCU voor de glastuinbouw

CCU betreft een oplossing waarbij een verhandelbaar product, al dan niet via een tussenpartij die instaat voor het transport, aan de glastuinbouw geleverd wordt. De besparing van de tuinder op eigen gasverbruik (om anders zelf de CO₂ te produceren) ligt aan de basis van de bepaling van het correctiebedrag. Als referentie wordt de huidige verdeling aangehouden waarbij twee derde van de tuinders de CO₂-vraag via een WKK invult en een derde met een gasketel. Verder wordt in het geval van WKK een correctie aangebracht op basis van de stroomprijs. Ook wordt de gemiddelde reductiecoëfficiënt voor CO₂-levering aan een tuinder uit (WEcR 2020) in rekening gebracht: 0,93 ton CO₂ vermeden/ton CO₂ geleverd.

Met de gehanteerde parameters betekent dit dat in het geval van een ketel, een tuinder 520 m³ gas bespaart per ton geleverde CO₂ voor een bedrag van 103 euro/ton CO₂ en in het geval van WKK met een elektrisch rendement van 37,5%, een derving aan stroominkomsten kent van 77 euro/ton (dit zijn netto kosten bij WKK van 103-77 = 26 euro/ton). Deze bedragen zijn op basis van de langetermijn gas- en stroomprijzen zoals in dit SDE++-advies gehanteerd. Volgens de verdeling WKK/ketel van 2/3 / 1/3 geeft dit uiteindelijk een correctiebedrag van 52 euro/ton.

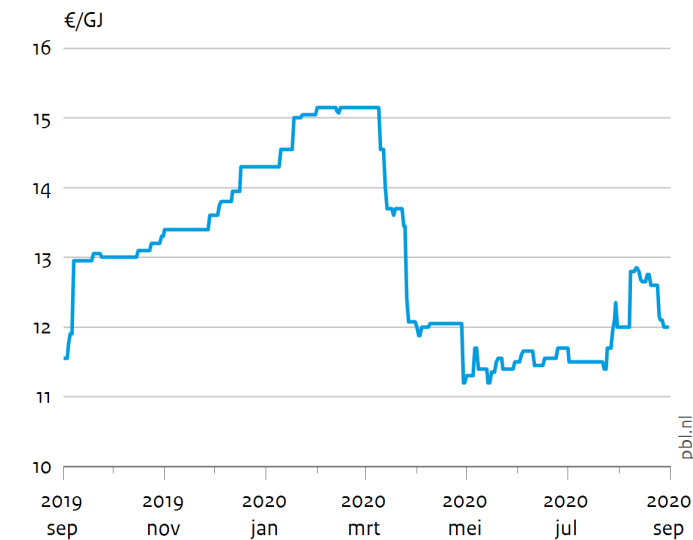
Volgens de jaarlijkse uitgave Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw (WUR, KWIN 2016-2017) bedraagt de aankoopprijs van zuivere CO₂ voor tuinders 80 tot 140 euro per ton, hier zit bijvoorbeeld de huur voor CO₂-opslaginstallaties bij de tuinder inbegrepen.

Geavanceerde transportbrandstoffen

Bij de geavanceerde transportbrandstoffen bestaat het correctiebedrag uit de kale pomprijs op basis van CBS-cijfers, vermeerderd met de HBE-prijs. De HBE-inkomsten voor geavanceerde brandstoffen is gebaseerd op de waarde van HBE-G van 13 €/GJ. Omdat HBE-G's twee keer worden ingeboekt in het register vanwege de zogenoemde dubbeltelling, zijn de inkomsten 26 €/GJ ofwel 0,0935 €/kWh. Figuur 3-1 laat het verloop van de HBE-G-prijs in de tijd zien. Voor de langetermijnprijs (de basisprijs is 2/3^e daarvan) is gerekend met projecties voor benzine en diesel uit de KEV2030.

Figuur 3-1

Ontwikkeling van de HBE-G-prijs, september 2019 tot en met augustus 2020



Bron: STX

Voor bio-LNG is niet de kale pompprijs genomen, maar is de prijs gerelateerd aan de prijs van aardgas. Als referentie is gekeken naar het prijsverschil tussen de Argus-index voor LNG in Noordwest-Europa (*free on truck*) en de aardgasprijs (TTF). Dit prijsverschil is ongeveer 3,19 €/MWh en lijkt vrij constant te zijn. We adviseren om deze waarde als vaste waarde in de correctiebedragen mee te nemen en slechts periodiek te verifiëren voor nieuwe beschikkingen.

Chemische recycling

Op basis van de marktconsultatie wordt aangenomen dat het geproduceerde chemisch gerecyclede PET van een dusdanige hoge kwaliteit is dat de verkoopprijs zeer vergelijkbaar is met de verkoopprijs van virgin-PET en, aangezien chemische recycling voornamelijk een aanvulling is op mechanische recycling, niet of in minder mate concurreert met mechanisch gerecycled R-PET. Voor het correctiebedrag wordt daarom geadviseerd de virgin-PET marktprijs te nemen. Er zijn door ons op dit moment geen projecties gevonden over de virgin-PET prijs en daarom wordt voor de langetermijnprijs de meest recente marktprijs geadviseerd: 0,870 €/kg.

Op basis van de marktconsultatie wordt aangenomen dat het geproduceerde polystyreen (PS) van vergelijkbare kwaliteit is als helder virgin-PS. Het gerecyclede PS is echter niet geschikt voor voedselverpakkingen omdat er altijd nog een (zeer) kleine restconcentratie HBCDD (<100 ppm) in zit maar is wel volledig geschikt voor bouwmaterialen, waar ook een grotere markt voor is. Voor het correctiebedrag wordt daarom de virgin-PS prijs geadviseerd. Er zijn door ons op dit moment geen projecties gevonden over de virgin-PS prijs en daarom wordt voor de langetermijnprijs de meest recente marktprijs geadviseerd: 1,130 €/kg.

4 Overzicht

Tabel 3 geeft een overzicht van de berekende prijzen. Ter illustratie, voor windenergie wordt berekeningswijze 4 gehanteerd (zie tabel 1). De langetermijnprijs voor de geproduceerde elektriciteit is 0,0309 euro/kWh. De basisprijs is 2/3^e hiervan oftewel 0,0206 euro/kWh. Het voorlopige correctiebedrag bedraagt 0,0284 euro/kWh. Naast de inkomsten ter hoogte van het correctiebedrag worden inkomsten ontvangen uit GvO's, gemiddeld 0,004 euro/kWh. Een producent van windenergie heeft bovenop deze inkomsten geen extra inkomsten vanuit het ETS.

Tabel 3 Overzicht correcties per categorie

Categorie	Eenheid	Berekeningswijze correctiebedrag	Lange-termijnprijs	Bodemprijs of basisprijs	Voorlopig correctiebedrag 2021	Voorlopige GvO- of HBE-waarde 2021	Voorlopige ETS-waarde 2021
		[Methode-ID]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]
HERNIEUWBARE ENERGIE							
Energie uit water							
Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm	kWh	1	0,0449	0,0299	0,0312	0,0000	0,0000
Waterkracht, valhoogte ≥ 50 cm, renovatie	kWh	1	0,0449	0,0299	0,0312	0,0000	0,0000
Vrije stromingsenergie, valhoogte < 50 cm	kWh	1	0,0449	0,0299	0,0312	0,0000	0,0000
Osmose	kWh	1	0,0449	0,0299	0,0312	0,0000	0,0000
Aquathermie – Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), geen basislast	kWh	15	0,0359	0,0275	0,0290	0,0000	0,0054
Aquathermie – Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), basislast	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Aquathermie – Thermische energie uit oppervlaktewater voor directe toepassing (TEO-d)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Aquathermie – Thermische energie uit afvalwater (TEA)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Thermische Energie uit Mijwater, nieuw	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Thermische Energie uit Mijwater, 'uitbreiding'	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Zonne-energie							
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kWp en < 1 MWp met aansluiting >3*80A, gebouwgebonden (netlevering)	kWh	6	0,0356	0,0238	0,0272	0,0040	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kWp en < 1 MWp met aansluiting >3*80A, gebouwgebonden (niet-netlevering)	kWh	7	0,0791	0,0672	0,0706	0,0000	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kWp en < 1 MWp met aansluiting >3*80A, grondgebonden of drijvend op water (netlevering)	kWh	6	0,0356	0,0238	0,0272	0,0040	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 15 kWp en < 1 MWp met aansluiting >3*80A, grondgebonden of drijvend op water (niet-netlevering)	kWh	7	0,0791	0,0672	0,0706	0,0000	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, gebouwgebonden (netlevering)	kWh	6	0,0356	0,0238	0,0272	0,0040	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, gebouwgebonden (niet-netlevering)	kWh	8	0,0697	0,0578	0,0612	0,0000	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, grondgebonden (netlevering)	kWh	6	0,0356	0,0238	0,0272	0,0040	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, grondgebonden (niet-netlevering)	kWh	8	0,0697	0,0578	0,0612	0,0000	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, drijvend op water (netlevering)	kWh	6	0,0356	0,0238	0,0272	0,0040	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, drijvend op water (niet-netlevering)	kWh	8	0,0697	0,0578	0,0612	0,0000	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, zonzvolgend op land (netlevering)	kWh	6	0,0356	0,0238	0,0272	0,0040	0,0000

Categorie	Eenheid	Berekeningswijze correctiebedrag	Lange-termijnprijs	Bodemprijs of basisprijs	Voorlopig correctiebedrag 2021	Voorlopige GvO- of HBE-waarde 2021	Voorlopige ETS-waarde 2021
		[Methode-ID]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, zonnepanelen op land (niet-netlevering)	kWh	8	0,0697	0,0578	0,0612	0,0000	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, zonnepanelen op water (netlevering)	kWh	6	0,0356	0,0238	0,0272	0,0040	0,0000
Fotovoltaïsche zonnepanelen, ≥ 1 MWp, zonnepanelen op water (niet-netlevering)	kWh	8	0,0697	0,0578	0,0612	0,0000	0,0000
Zonthermie, ≥140 kWh tot 1 MWth	kWh	15	0,0359	0,0275	0,0290	0,0000	0,0054
Zonthermie, ≥1 MWth	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Zonthermie in bestaand warmtenetwerk, ≥1 MWth	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
PVT met warmtepomp	kWh	15	0,0359	0,0275	0,0290	0,0000	0,0054
Daglichtkas	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Windenergie							
Wind op land, ≥ 8,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, ≥ 8 en < 8,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, ≥ 7,5 en < 8 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, ≥ 7,0 en < 7,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, ≥ 6,75 en < 7,0 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, < 6,75 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, hoogtebeperkt ≥ 8,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, hoogtebeperkt ≥ 8 en < 8,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, hoogtebeperkt ≥ 7,5 en < 8 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, hoogtebeperkt ≥ 7,0 en < 7,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, hoogtebeperkt ≥ 6,75 en < 7,0 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op land, hoogtebeperkt < 6,75 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op waterkeringen, ≥ 8,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op waterkeringen, ≥ 8 en < 8,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op waterkeringen, ≥ 7,5 en < 8 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op waterkeringen, ≥ 7,0 en < 7,5 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op waterkeringen, ≥ 6,75 en < 7,0 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind op waterkeringen, < 6,75 m/s	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Wind in meer, water ≥ 1 km2	kWh	4	0,0309	0,0206	0,0284	0,0040	0,0000
Geothermie							
Ondiepe geothermie (geen basislast)	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Ondiepe geothermie (basislast)	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Diepe geothermie < 20MWth (basislast)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Diepe geothermie ≥ 20MWth (basislast)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Diepe geothermie (geen basislast)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ultradiepe geothermie	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Diepe geothermie warmte (uitbreiding)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Verbranding en vergassing van biomassa							
Biomassavergassing (uitgezonderd B-hout)	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Biomassavergassing >95% biogeen	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Ketel op vaste of vloeibare biomassa 0,5 - 5 MWth	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (4500 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (5000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (5500 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (6000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (6500 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054

Categorie	Eenheid	Berekeningswijze correctiebedrag	Lange-termijnprijs	Bodemprijs of basisprijs	Voorlopig correctiebedrag 2021	Voorlopige GvO- of HBE-waarde 2021	Voorlopige ETS-waarde 2021
		[Methode-ID]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (7000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (7500 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (8000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5 MWth (8500 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op B-hout	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Ketel op vloeibare biomassa	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Ketel stoom uit houtpellets ≥ 5MWth	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Warmte uit houtpellets ≥ 10 MWth	kWh	17	0,0158	0,0105	0,0114	0,0000	0,0054
Directe inzet van houtpellets voor industriële toepassingen	kWh	20	0,0276	0,0201	0,0214	0,0000	0,0054
Levensduurverlenging ketel op vaste of vloeibare biomassa ≥ 5MWth	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Vergisting van biomassa							
Grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking	kWh	25	0,0298	0,0199	0,0274	0,0000	0,0028
Grootschalige vergisting, warmte	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Monomestvergisting ≤ 400 kW, hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Monomestvergisting ≤ 400 kW, gecombineerde opwekking	kWh	23	0,0404	0,0287	0,0506	0,0000	0,0027
Monomestvergisting ≤ 400 kW, warmte	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Monomestvergisting > 400 kW, hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Monomestvergisting > 400 kW, gecombineerde opwekking	kWh	25	0,0303	0,0202	0,0275	0,0000	0,0027
Monomestvergisting > 400 kW, warmte	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Verbeterde slibgisting, hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Verbeterde slibgisting, gecombineerde opwekking	kWh	24	0,0392	0,0269	0,0303	0,0000	0,0021
Verbeterde slibgisting, warmte	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Bestaande slibgisting, hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Warmte uit compostering	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Levensduurverlenging bestaande installaties, Grootschalige vergisting, hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Levensduurverlenging bestaande installaties, Grootschalige vergisting, gecombineerde opwekking	kWh	25	0,0298	0,0199	0,0274	0,0000	0,0028
Levensduurverlenging bestaande installaties, Grootschalige vergisting, warmte	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Levensduurverlenging bestaande installaties, Grootschalige vergisting, Ombouw naar hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Levensduurverlenging bestaande installaties, Monomestvergisting ≤ 400 kW, hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
Levensduurverlenging bestaande installaties, Monomestvergisting ≤ 400 kW, gecombineerde opwekking	kWh	23	0,0404	0,0287	0,0506	0,0000	0,0027
Levensduurverlenging bestaande installaties, Monomestvergisting ≤ 400 kW, warmte	kWh	16	0,0307	0,0223	0,0238	0,0000	0,0054
Levensduurverlenging bestaande installaties, Monomestvergisting < 400 kW, Ombouw naar hernieuwbaar gas	kWh	13	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0000
OVERIGE CO₂-REDUCERENDE OPTIES							
Warmtepomp, elektrische boiler, en elektrificatie offshore productieplatformen							
Open systeem elektrisch gedreven warmtepomp (8000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Open systeem elektrisch gedreven warmtepomp (5000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Open systeem elektrisch gedreven warmtepomp (3000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054

Categorie	Eenheid	Berekeningswijze	Lange-termijnprijs	Bodemprijs of basisprijs	Voorlopig correctiebedrag 2021	Voorlopige GvO- of HBE-waarde 2021	Voorlopige ETS-waarde 2021
		[Methode-ID]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]
Gesloten systeem elektrisch gedreven warmtepomp (8000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Gesloten systeem elektrisch gedreven warmtepomp (5000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Gesloten systeem elektrisch gedreven warmtepomp (3000 uur)	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Grootschalige elektrische boilers	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Elektrificatie Offshore Productieplatformen	kWh	38	0,0620	0,0413	0,0449	0,0000	0,0134
Restwarmte							
Benutting restwarmte (warm water) zonder warmtepomp; Verhouding ≥ 0,20 en < 0,30	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Benutting restwarmte (warm water) zonder warmtepomp; Verhouding ≥ 0,30 en < 0,40	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Benutting restwarmte (warm water) zonder warmtepomp; Verhouding ≥ 0,40 en < 0,50	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Benutting restwarmte (warm water) zonder warmtepomp; Verhouding < 0,50	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Benutting restwarmte (warm water) met warmtepomp	kWh	18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Warmte-uitkoppeling bij AVI's		18	0,0203	0,0135	0,0147	0,0000	0,0054
Grondstoffen: waterstof en etheen							
Waterstofproductie via elektrolyse	kWh	30	0,0326	0,0242	0,0257	0,0000	0,0000
Etheenproductie uit bio-ethanol	kg	32	1,0040	0,6693	1,0040	0,0000	0,0423
Etheenproductie uit bionafta	kg	32	1,0040	0,6693	1,0040	0,0000	0,0423
CO₂-afvang en -opslag (CCS)							
CCS - Gedeeltelijke CO ₂ -opslag bij bestaande installaties, gasvormig transport (variant 1A)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Volledige CO ₂ -opslag bij bestaande installaties, gasvormig transport (variant 1B)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Gedeeltelijke CO ₂ -opslag bij bestaande installaties, vloeibaar transport (variant 2A)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Volledige CO ₂ -opslag bij bestaande installaties, vloeibaar transport (variant 2B)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, gasvormig transport (variant 3)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, vloeibaar transport (variant 4)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, gasvormig transport (variant 5)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, vloeibaar transport (variant 6)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, nieuwe installatie, gasvormig transport (variant 7)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, nieuwe installatie, vloeibaar transport (variant 8)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang, nieuwe installatie, gasvormig transport (variant 9)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CCS - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang, nieuwe installatie, vloeibaar transport (variant 10)	t	31	39,9009	26,6006	0,000	0,0000	23,7691
CO₂-afvang en -gebruik (CCU)							

Categorie	Eenheid	Berekeningswijze correctiebedrag	Lange-termijnprijs	Bodemprijs of basisprijs	Voorlopig correctiebedrag 2021	Voorlopige GvO- of HBE-waarde 2021	Voorlopige ETS-waarde 2021
		[Methode-ID]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]	[€/eenheid]
CCU - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, gasvormig transport, bestaande pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, vloeibaar transport	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, gasvormig transport, nieuw aan te leggen pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Bijkomende pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, gasvormig transport, bestaande pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Bijkomende pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, vloeibaar transport	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Bijkomende pre-combustion CO ₂ -afvang, bestaande installatie, gasvormig transport, nieuw aan te leggen pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, nieuwe installatie, gasvormig transport, bestaande pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, nieuwe installatie, vloeibaar transport	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe pre-combustion CO ₂ -afvang, nieuwe installatie, gasvormig transport, nieuw aan te leggen pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang bij AVI, gasvormig transport, bestaande pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang bij AVI, vloeibaar transport	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang bij AVI, gasvormig transport, nieuw aan te leggen pijpleiding	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang, bestaande biomassa-installatie tuinbouw, gasvormig	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
CCU - Nieuwe post-combustion CO ₂ -afvang, bestaande biomassa-installatie tuinbouw, vloeibaar	t	35	51,8095	34,5397	38,9761	0,0000	0,0000
Geavanceerde hernieuwbare brandstoffen							
Bio-ethanol uit lignocellulosehoudende biomassa	kWh	36	0,0750	0,0500	0,0577	0,0935	0,0000
Bio-LNG uit allesvergisting	kWh	40	0,0235	0,0167	0,0179	0,0935	0,0000
Bio-LNG uit monomestvergisting	kWh	40	0,0235	0,0167	0,0179	0,0935	0,0000
Hydropyrolyse-olie uit lignocellulose	kWh	37	0,0740	0,0493	0,0576	0,0935	0,0000
Chemische recycling							
PET Depolymerisatie	kg	33	0,8700	0,5800	0,8700	0,0000	0,0000
Fysische EPS-recycling	kg	34	1,1300	0,7533	1,1300	0,0000	0,0000

5 Reflectie

Het PBL geeft het ministerie van EZK drie aandachtspunten mee ter overweging.

Bij de openstelling van de SDE in 2008 zijn enkele kaders benoemd rondom het vaststellen van de correctiebedragen, zoals dat de correctiebedragen worden vastgesteld op basis van een marktindex, waarbij in de keuze voor een index in ieder geval rekening gehouden wordt met: a. het transparante karakter van de index; b. het aantal partijen dat de hoogte van de index bepaalt; c. de liquiditeit van de index. De kaders zijn bijvoorbeeld gedocumenteerd bij de vaststelling van de voorlopige correctiebedragen voor windenergie in 2008. Als we nu kijken naar de bepaling van de hoogte van de correctiebedragen bij de nieuwe categorieën, vooral bij de productie van etheen en bij chemische recycling, wordt niet aan deze kaders voldaan. Het is aan EZK om na te denken of de oude kaders ook van toepassing zouden moeten zijn voor correctiebedragen voor nieuwe categorieën. In mindere mate is er ook een probleem bij de vaststelling van de hoogte van GVO's en HBE's, omdat die producten geen marktindex kennen als representatieve weergave van de prijs.

Bij de categorieën voor hernieuwbare energie is over de brede linie sprake van subsidie voor nieuwe installaties. Bij nieuwe categorieën voor de industrie, waarbij geen energiedragers maar producten gemaakt worden, geven we graag het perspectief van de fabrikant mee. De fabrikant, bijvoorbeeld van etheen, maar het zou in de toekomst evenzeer plastic, glas of staal kunnen zijn, gaat geen ander product produceren. In de oude situatie maakte hij bijvoorbeeld etheen op basis van aardolie. In de nieuwe situatie gaat hij etheen maken op basis van biomassa. De inkomsten uit etheen veranderen niet tussen oude en nieuwe situatie. Door het correctiebedrag in de SDE++ te blijven baseren op de productprijs, etheen dus in dit geval, stelt de overheid in feite een norm op voor de winst die op etheen gemaakt mag worden bij gebruikmaking van overheidssubsidie. Die norm wordt daarbij gevormd door de financiële rendementen waarmee in de SDE++ gerekend wordt. Dit lijkt alleszins redelijk. Een ander principe zou kunnen zijn om te stellen dat een fabrikant bij gebruikmaking van de SDE++ even veel winst mag maken op zijn product als wanneer hij geen SDE++ zou hebben gebruikt. Dat uitgangspunt is minder verstorend op de deelmarkt van deze fabrikant. Voor de SDE++ zou het kunnen betekenen, dat het correctiebedrag niet gebaseerd wordt op de marktprijs van etheen, glas of staal – producten waar lang niet altijd een eenduidige marktprijs voor te benoemen valt – maar op de verandering in energie- of grondstofkosten door de inputverschuiving van fossiele grondstoffen naar biograndstoffen, bijvoorbeeld het kostprijsverschil tussen bionafta en fossiele nafta. Nog steeds kan de SDE++ daarbij een outputsubsidie blijven, waarbij de subsidie uitgekeerd wordt over de geproduceerde hoeveelheid etheen (of glas of staal), maar het correctiebedrag past enkel een correctie toe op schommelingen in energie- of grondstofkosten.

Een nieuw spoor zou kunnen zijn, om de correctiebedragen te bepalen op de energie- of grondstofkosten die men had moeten maken in de oude situatie. Het PBL geeft ter overweging mee om dit spoor nader te verkennen, alvorens de categorieën voor etheen en chemische recycling opgesteld worden.

Ook bij hernieuwbare warmte wordt gecorrigeerd voor de kosten die men anders had moeten maken om de warmte te maken. De verandering in energiekosten correspondeert bij hernieuwbare warmte bijvoorbeeld goed met de waarde van het product warmte. De benadering hoeft niet te leiden tot een wezenlijk andere behandeling van hernieuwbare-energie-opties enerzijds en overige CO₂-reducerende opties anderzijds, maar een dreigende ongelijke behandeling is wel een aandachtspunt om nader uit te zoeken.

Literatuur

Lensink, S. & K. Schoots (red.) (2021), *Eindadvies basisbedragen SDE++ 2021*, Den Haag: PBL

Van der Velden, N.J.A. & P.X. Smit. (2020). Effect extra CO₂-inkoop op emissie van de glastuinbouw in 2030. Wageningen Economic Research (WECR), januari 2020.