



Planbureau voor de Leefomgeving

KLIMAATVERANDERING IN DE PRIJZEN IN 2024

Analyse van de beprijzing van broeikasgasemissies in Nederland

Corjan Brink
September 2025

PBL

Colofon

Klimaatverandering in de prijzen in 2024

Analyse van de beprijzing van broeikasgasemissies in Nederland

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2025
PBL-publicatienummer: 5932

Contact

Corjan Brink (corjan.brink@pbl.nl)

Auteurs

Corjan Brink

Supervisie

Sander de Bruyn

Redactie figuren

Beeldredactie 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: Brink, C. (2025), *Klimaatverandering in de prijzen in 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.

Inhoud

1	Introductie	4
2	Gegevens voor berekeningen 2024	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Energieverbruik en emissies	6
2.3	Beprijzingsinstrumentarium	9
2.4	Waardering klimaatschade	12
3	Klimaatbeprijzing in 2024	12
	Referenties	17
	Appendix	18

1 Introductie

In de Nederlandse Klimaatwet staan nationale doelen voor de reductie van broeikasgassen voor 2030 en 2050. Beprijzing van emissies wordt breed gezien als een belangrijke randvoorwaarde om te zorgen dat er minder broeikasgassen worden uitgestoten. Daarom zet de Nederlandse overheid diverse beleidsinstrumenten in die ervoor zorgen dat de bijdrage van de emissies aan de klimaat-schade in de prijzen van energie, grondstoffen en producten wordt doorberekend. Als emissies een prijs hebben zullen bedrijven en huishoudens in hun gedrag rekening houden met de emissies die met hun activiteiten gepaard gaan en wordt schoon gedrag gestimuleerd.

Deze notitie brengt in beeld hoe in 2024 broeikasgasemissies in Nederland werden beprijsd door verschillende instrumenten die direct relevant zijn voor klimaatbeprijzing. Daarbij wordt voortgebouwd op eerdere studies waarin het PBL de beprijzing van broeikasgasemissies heeft geanalyseerd (Vollebergh et al. 2021; Brink en Vollebergh 2023; 2024a; 2024b).

In 2021 heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) voor het eerst een overzicht gegeven van het bestaande beprijzingsinstrumentarium gericht op het voorkomen van klimaatschade in Nederland voor het jaar 2018 (Vollebergh et al., 2021). Deze studie bracht precies in beeld op welk deel van de broeikasgasuitstoot bepaalde beprijzingsinstrumenten, zoals EU ETS en de belastingen op energie, betrekking hebben. Door grondslagen, prijzen en tarieven van de verschillende instrumenten te vertalen naar een *effectieve* CO₂-prijs kunnen verschillende instrumenten onderling worden vergeleken, zoals de belastingen op energie en directe CO₂-beprijzing via het EU ETS. De effectieve CO₂-prijs drukt de kenmerken van een beprijzingsinstrument uit als prijs per ton CO₂. Effectieve CO₂-prijzen worden berekend op basis van de belangrijkste kenmerken van beprijzingsinstrumenten, zoals de grondslag en het tarief van een belasting. Bij elkaar geven ze een totaalbeeld wie voor welke broeikasgasemissie betaalt en hoeveel (zie Vollebergh et al. 2021 voor een uitgebreide toelichting). Door de verschillende beprijzingsinstrumenten onderling vergelijkbaar te maken is het mogelijk om de coherentie van het beprijzingspakket te analyseren.

De cijfers in deze studie hadden betrekking op het jaar 2018. In latere studies is een actualisatie gegeven voor de jaren 2021, 2022 en 2023 (Brink en Vollebergh 2023; 2024a; 2024b). Daarbij is rekening gehouden met veranderingen in de EU ETS prijs, de belastingtarieven die gelden voor verschillende energiegebruikscategorieën binnen sectoren en aanpassingen aan grondslagen. Maar ook is rekening gehouden met veranderingen in de omvang van de broeikasgasemissies zelf en in de waardering van de klimaatschade. In deze notitie geven we opnieuw zo'n actualisatie maar nu voor het jaar 2024.

Deze notitie onderbouwt de actualisatie voor het jaar 2024 en we presenteren kort de resultaten. De beschrijving bouwt daarbij voort op de eerdere publicaties. Om te zorgen voor een zelfstandig leesbaar rapport is een deel van de tekst in dit rapport een-op-een overgenomen uit eerdere rapporten. Voor een uitgebreide onderbouwing en de bespreking van de methode alsmede de sector-specifieke uitkomsten verwijzen we naar het oorspronkelijke rapport *Klimaatverandering in de Prijzen* (Vollebergh et al. 2021). De rapportage in dit rapport sluit aan bij de indeling die in Brink en Vollebergh (2024b) is gevolgd, waarbij als uitgangspunt is genomen de indeling van broeikasgasemissies naar de klimaattafels van het Klimaatakkoord uit 2019. De (uitgestelde) emissies die daarbuiten vallen worden als aparte categorieën in beeld gebracht.

2 Gegevens voor berekeningen 2024

2.1 Algemeen

De berekening van *effectieve* CO₂-prijzen en de vergelijking daarvan met klimaatschade vraagt om een aantal stappen, waarbij emissiebronnen worden gekoppeld aan de relevante beprijzingsinstrumenten (zie hoofdstuk 2 en het tekstkader in de samenvatting in Vollebergh et al. 2021 voor een korte uitleg). Omdat verreweg de meeste broeikasgasemissies in Nederland energiegerelateerd zijn, is vooral het gebruik van de verschillende energiedragers van belang. Daarbij wordt het hele energiesysteem in de analyse betrokken. Dat wil zeggen dat niet alleen fossiele energiedragers die gebruikt worden voor verbranding ('energetisch') worden meegenomen, maar ook het gebruik van energiedragers voor omzetting van de ene energiedrager naar de andere, zoals elektriciteit, en waar bij de opwekking wel emissies kunnen ontstaan. Bovendien wordt het gebruik van energiedragers als grondstof meegenomen ('niet-energetisch'). Dit gebruik als grondstof zorgt weliswaar niet direct voor broeikasgasuitstoot, maar vormt een bron van potentiële emissies op een later moment, vaak in de afvalfase. Voor het grootste deel van de broeikasgassen die niet zijn gerelateerd aan het gebruik van energiedragers, zoals broeikasgasuitstoot door activiteiten in de landbouw, worden momenteel geen beprijzingsinstrumenten ingezet.

Een deel van de instrumenten die worden meegenomen beprijsen de uitstoot van broeikasgassen *expliciet*, zoals het EU ETS of de belasting op uitstoot van CO₂ in de industrie. Maar er worden ook instrumenten meegenomen die dat *impliciet* doen, zoals de energiebelasting, de accijnzen op minerale oliën en de afvalstoffenbelasting. Deze instrumenten hebben namelijk een vaste relatie met fossiel energieverbruik en de uitstoot van broeikasgassen die bij dat gebruik, direct of later, vrijkomen. Hoewel ook andere instrumenten, zoals vergunningverlening en productstandaarden, zorgen voor reductie van emissies, blijven deze hier buiten beschouwing omdat bij deze instrumenten de prijs veelal impliciet en niet direct waarneembaar is. Wel wordt het effect van deze instrumenten op de emissies in de analyse meegenomen in de grondslag van de beprijzing.

Zoals beschreven in Vollebergh et al. (2021) zijn voor de berekeningen van de effectieve CO₂-prijs de volgende invoergegevens nodig:

1. Gegevens over het gebruik van verschillende energiedragers (energiebalans) op basis waarvan de energiegerelateerde CO₂-emissies kunnen worden bepaald, aangevuld met emissies uit niet-energiegerelateerde bronnen.
2. Onderscheiden beprijzingsinstrumenten met voor elk daarvan de relevante grondslag, eventuele vrijstellingen en de tarieven;
3. Een maatstaf voor klimaatschade om te berekenen in welke mate de beprijzing de schade internaliseert.

Met behulp van de eerste twee categorieën is het mogelijk om de broeikasgasuitstoot in zijn geheel weer te geven in relatie tot de daaraan toegewezen beprijzing. Door elk van de beprijzingsinstrumenten te koppelen aan de relevante broeikasgasuitstoot wordt de zogenoemde *effectieve CO₂-prijs* berekend, waarin het tarief is omgerekend naar een tarief per uitgestoten ton CO₂. Zodoende wordt zichtbaar welk deel van de uitstoot door de verschillende instrumenten wordt beprijsd (*reikwijdte*),

wat de hoogte is van het tarief waarmee dat gebeurt (*striktheid*)¹ en de mate waarin de grondslag (zoals liter benzine, kubieke meter aardgas of kilowattuur elektriciteit) samenhangt met de broeikasgasemissie (*gerichtheid*). Het totaalbeeld laat zien in hoeverre de verschillende instrumenten samen zorgdragen voor adequate beprijzing van de emissie van alle broeikasgassen in Nederland (*coherentie*).

Samen met (aangepaste) schattingen voor externe schade kan dan een beeld worden geschetst van de beprijzingstekorten vanuit het perspectief van klimaatschade (zie Hoofdstuk 3). Hoewel het in de analyse van de beprijzingstekorten ook van belang is om rekening te houden met andere externaliteiten, zoals de schade van luchtverontreiniging (zie Vollebergh et al. 2021, hoofdstuk 6), laten we die in deze notitie buiten beschouwing. In de volgende paragrafen wordt beschreven hoe de genoemde invoergegevens precies zijn geactualiseerd naar 2024.

2.2 Energieverbruik en emissies

Eerst gaan we in op de veranderingen die zijn opgetreden in de activiteiten waarop de instrumenten betrekking hebben. Door ontwikkelingen in de markt, technologie en beleid, treden er elk jaar veranderingen op in het gebruik van energiedragers en in de niet aan energie gerelateerde uitstoot. In deze actualisatie hebben we de (nader voorlopige) cijfers voor het energiegebruik over 2024 uit de energiebalans - gepubliceerd door het CBS in juni 2025 - als uitgangspunt genomen. Deze cijfers zijn aangevuld met voorlopige cijfers voor de broeikasgasemissies in 2024 zoals vastgesteld in juli 2025 door de Emissieregistratie (CBS, 2025; Emissieregistratie, 2025). Tabel 1 vergelijkt het totaal gebruik van energiedragers en de totale broeikasgasemissies in 2024 met die in 2023.

In deze notitie wordt voor de weergave van alle broeikasgasemissies aangesloten bij de toedeling van de emissies aan de vijf klimaattafels (elektriciteit, industrie, verkeer, gebouwde omgeving en landbouw) zoals afgesproken in het Klimaatakkoord van 2019. Emissies die niet vallen onder het nationale emissietotaal volgens internationale afspraken worden als aparte categorieën weergegeven. Daarbij gaat het om de uitstoot door de internationale lucht- en scheepvaart en uitgestelde emissies van CO₂ waarvan sprake is bij het gebruik van fossiele energiedragers als grondstof.

Ook brengen we de CO₂-emissies uit de inzet van biomassa als energiebron in beeld. CO₂-emissies die ontstaan bij *verbranding* van biomassa worden volgens IPCC-afspraken niet meegerekend als broeikasgasemissie. Volgens internationale klimaatverdragen moeten deze emissies namelijk worden geboekt door de landen waar de biomassa wordt geoogst (zie ook PBL et al. 2022, tekstkader 3.2). Vanwege de directe relatie van sommige belastingen met de inzet van biomassa voor energiedoelinden brengen we de CO₂-emissies die hieraan zijn gerelateerd en de beprijzing van deze CO₂-emissies uit biomassa in beeld, als aparte categorie. Daarbij is in de berekening gebruik gemaakt van de standaard CO₂-emissiefactoren zoals die zijn gepubliceerd in RVO (2025).

¹ Eerder hebben we dit als stringentheid gedefinieerd. Gewoonlijk wordt deze term echter gebaseerd voor berekeningen waarbij een of meerdere karakteristieken tegelijk worden vertaald naar de mate waarin deze beperkend werkt op het bestaande gedrag. Striktheid past daarom beter bij het descriptieve doel van dit ontwerpkenmerk van de instrumenten.

Tot slot zijn emissies die ontstaan bij de opwekking van elektriciteit in wkk-installaties bij de industrie en landbouw in het overzicht bij deze sectoren meegenomen. Emissiecijfers per sector komen zo overeen met de emissiecijfers voor de klimaattafelindeling zoals die worden gerapporteerd door de Emissieregistratie (2025).

Tabel 1
 Inzet van energiedragers en totale broeikasgasemissies in Nederland in 2023 en 2024 (in petajoule en megaton CO₂-equivalenten) verdeeld over sectoren en overige categorieën

	Totaal inzet van energiedragers (petajoule) ^a		Totaal broeikasgasemissies (megaton CO ₂ -eq.)	
	2023	2024	2023	2024
Sectortafels klimaatakkoord				
Elektriciteit	509	505	23,6	23,1
Industrie ^b	632	632	46,1	47,4
Mobiliteit	413	391	30,8	29,2
Gebouwde omgeving	308	311	17,2	17,2
Landbouw	109	114	24,9	24,8
<i>Totaal sectortafels</i>	<i>1.971</i>	<i>1.955</i>	<i>142,6</i>	<i>141,7</i>
Overige emissiecategorieën				
Bunkers scheepvaart	430	465	33,6	34,0
Bunkers luchtvaart	140	146	10,1	10,8
Niet-energetisch	446	470	28,6	29,6
Bio-energie	182	187	18,2	18,2
<i>Totaal overige</i>	<i>1.198</i>	<i>1.268</i>	<i>90,5</i>	<i>92,5</i>
Totaal	3.169	3.223	233,2	234,2

- a) Elektriciteit en warmte zijn hier niet apart meegenomen, maar wel de energiedragers die zijn ingezet om die te produceren. De inzet van bio-energie is niet meegenomen bij de inzet van de energiedragers in de verschillende sectoren, maar het totaal wordt als aparte categorie weergegeven (zie Tabel 2 voor de inzet van bio-energie in de verschillende sectoren in 2024).
- b) Inclusief bouw, raffinaderijen, winningsbedrijven, afval en water.

Bron: CBS (2025) en Emissieregistratie (2025).

Bij de presentatie van de inzet van energiedragers is ook de broeikasgasuitstoot die bij de inzet van deze energiedragers ontstaat als uitgangspunt genomen. Daarom worden elektriciteit en warmte in Tabel 1 niet als energiedrager meegenomen, maar wel de inzet van energiedragers om de elektriciteit en warmte te produceren. Daarbij ontstaat immers de broeikasgasemissie. Voor het volledige beeld wordt wel de inzet van hernieuwbare energie en kernenergie meegenomen, die niet tot broeikasgasemissies leiden. Verder worden zoals aangegeven de bunkers voor de internationale lucht- en scheepvaart, het niet-energetisch gebruik en de inzet van bio-energie apart weergegeven, omdat de daaraan gerelateerde broeikasgasuitstoot een aparte categorie vormt in het beleid.

Tabel 2 geeft voor 2024 de inzet van verschillende energiedragers in de vijf sectoren. Hierbij gelden dezelfde uitgangspunten als hierboven beschreven bij Tabel 1. Om inzicht te geven in welke sectoren de biomassa wordt ingezet geeft Tabel 2 de inzet van bio-energie weer voor de afzonderlijke sectortafels.

Tabel 2

Inzet van energiedragers in Nederland in 2024 (in petajoule)^a verdeeld over sectoren en overige categorieën

	Kolen	Aardolie	Aardgas	Bio-energie	Overig hernieuwbaar	Overig ^b	Totaal
Sectortafels Klimaatakkoord							
Elektriciteit	84	1	200	56	197	23	562
Industrie ^c	48	232	308	43		44	675
Mobiliteit		389	3	41			432
Gebouwde omgeving		4	277	29	30		340
Landbouw		1	105	3	8		117
Overige emissiecategorieën							
Bunkers scheepvaart		449	16	10			475
Bunkers luchtvaart		146		5			151
Niet-energetisch	41	390	39				470
Totaal	173	1.612	948	187	236	67	3.223

- a) Elektriciteit en warmte zijn hier niet apart meegenomen, maar wel de energiedragers die zijn ingezet om die te produceren.
- b) Overige energiedragers zijn met name kernenergie en niet-biogeen afval. Ook de netto-invoer van elektriciteit is hieraan toegevoegd (bij elektriciteit).
- c) Inclusief bouw, raffinaderijen, winningsbedrijven, afval en water.

Bron: Eigen berekeningen op basis van CBS Energiebalans (nader voorlopige cijfers, juni 2025)

De totale inzet van energiedragers voor de opwekking van elektriciteit was in 2024 lager dan in 2023. In vergelijking met 2023 is de inzet van kolen, aardgas en vaste biomassa voor de productie van elektriciteit afgenomen, terwijl er meer elektriciteit uit zonne- en windenergie werd geproduceerd (overig hernieuwbaar). De uitstoot van broeikasgassen daalde met 0,5 megaton CO₂-equivalenten.

In de industrie is de inzet van aardgas toegenomen, terwijl het verbruik van olie en olieproducten juist daalde ten opzichte van 2023. Ook de inzet van kolen en kolenproducten nam toe, doordat beide hoogovens van Tata Steel weer operationeel waren na groot onderhoud in 2023. De broeikasgasemissies van de industrie stegen in 2024 licht ten opzichte van 2023.

Bij mobiliteit laat Tabel 1 een afname in energieverbruik zien. Dit is het gevolg van een lager verbruik van diesel. Dit is het gevolg van een toename van het aantal elektrisch gereden kilometers en een hogere bijmenging van hernieuwbare brandstoffen in de geleverde brandstoffen aan het wegvervoer. Het verbruik van biobrandstoffen, die in Tabel 1 zijn meegenomen in de aparte categorie voor bio-energie, is dan ook toegenomen. De inzet van biobrandstoffen in de sector mobiliteit was in 2024 41 petajoule (Tabel 2), een toename van 60% ten opzichte van 2023. Door deze verschuiving nam de broeikasgasuitstoot door mobiliteit af.

In de gebouwde omgeving en in de landbouw was het energieverbruik in 2024 wat hoger dan in 2023.² In de gebouwde omgeving betrof de toename vooral de inzet van hernieuwbare energiedragers, waardoor de broeikasgasemissies in 2024 ongeveer gelijk waren aan die in 2023. In de landbouw nam het aardgasverbruik toe met 5 procent. Tegenover een toename in emissies door het gasverbruik staat een afname van de broeikasgasemissies van de veehouderij en akkerbouw die niet aan energieverbruik zijn gerelateerd.

De hoeveelheid in Nederland verkochte kerosine voor luchtvaart lag in 2024 4 procent hoger dan in 2023, terwijl de bunkering van diesel en stookolie voor de scheepvaart met 8 procent toenam. Het verbruik van biobrandstoffen voor de internationale scheepvaart was in 2024 wat lager dan in 2023, maar voor de internationale luchtvaart is er juist sprake van een toename. Totale bunkering van biobrandstoffen lag in 2024 iets lager dan in 2023.

2.3 Beprijzingsinstrumentarium

De beprijzingsinstrumenten die in de actualisatie voor 2023 (Brink en Vollebergh 2024b, Tabel 3) zijn meegenomen waren alle in 2024 nog van toepassing. Ook in de vrijstellingen en tegemoetkomingen is er in 2024 niets veranderd ten opzichte van 2023. Wel is vanaf 2024 het Europese emissiehandelssysteem (ETS₁) uitgebreid met de sector zeescheepvaart. Hierdoor vallen CO₂-emissies door grote schepen vanaf 1 januari 2024 onder het ETS₁. Het gaat om alle emissies van schepen die tussen Europese havens varen. Voor schepen die van of naar een bestemming buiten Europa varen wordt de helft van de uitstoot meegerekend. Omdat het nog niet duidelijk is wat de reikwijdte van deze uitbreiding gaat worden hebben we in onze berekeningen verondersteld dat twee derde van de totale hoeveelheid aan de scheepvaart geleverde bunkerbrandstoffen daarmee onder het ETS valt, gebaseerd op een eerdere berekening door de Europese Commissie op basis van historische data (Europese Commissie, 2023; figuur 5, p.22). De uitbreiding wordt geleidelijk ingevoerd. In 2024 moeten emissierechten worden ingeleverd voor 40 procent van de uitstoot. In 2025 is dit 70 procent en vanaf 2026 vallen alle CO₂-emissies onder het ETS.

Ook zijn de tarieven van de beprijzingsinstrumenten veranderd. Tabel 3 geeft een overzicht van de tarieven in 2023 en 2024. Daarnaast laat de tabel ook zien wat dit betekent voor de effectieve CO₂-prijs van deze instrumenten.

In 2022 heeft het kabinet de accijnstarieven voor benzine en diesel fors verlaagd om de stijging van de energieprijzen te dempen. Later is deze tijdelijke verlaging verlengd tot en met juni 2023. Vanaf 1 juli 2023 zijn de tarieven verhoogd met het bedrag van de indexatie die zonder de verlaging van de tarieven per 1 januari 2023 zou hebben plaatsgevonden. Daardoor lagen de tarieven in de 2^e helft van 2023 ruim 20 procent boven het niveau in de eerste helft, maar daarmee waren ze nog niet terug op het oorspronkelijke tariefpad. Om burgers tegemoet te komen in de hoge brandstofkosten zijn de accijnstarieven voor benzine en diesel in 2024 constant gehouden op het niveau dat per 1 juli 2023 gold. Dat betekent dus dat de accijnskorting die in 2022 werd ingevoerd opnieuw werd verlengd en dat er in 2024 geen indexering van de tarieven heeft plaatsgevonden.

² Omdat in deze update ook rekening is gehouden met de bijmenging van groen gas in het aardgasgebruik is het energiegebruik in 2023 in de gebouwde omgeving in Tabel 1 lager dan in de eerdere publicatie (Brink en Vollebergh, 2024). Groen gas is opgenomen in de categorie bio-energie.

De tarieven van de energiebelasting op aardgas waren in 2024 fors hoger dan in 2023, terwijl de tarieven van de energiebelasting op elektriciteit tot een verbruik van 50.000 kWh per jaar zijn verlaagd. Vooral de tarieven voor het aardgasverbruik in de 3^e en 4^e schijf (dat wil zeggen voor een verbruik tussen 170.000 en 10 miljoen kubieke meter aardgas per jaar) zijn verhoogd (met 133 respectievelijk 152 procent), maar ook het tarief in de 1^e en 2^e schijf, dat voor het meeste verbruik in huishoudens relevant is, nam toe met 19 procent.

De gemiddelde prijs van emissierechten in het EU ETS was in 2023 ruim 85 euro per ton CO₂. Sinds begin 2024 is deze prijs echter fors onderuitgegaan. Over heel 2024 was de gemiddelde prijs 66 euro per ton CO₂, ruim 20 procent lager dan in 2023. Het tarief van de nationale CO₂-heffing industrie was in 2024 vastgesteld op 74 euro per ton CO₂, ruim 18 euro boven het tarief in 2023. Omdat de gemiddelde EU ETS prijs in de laatste maanden van 2023 hoger was dan dit tarief, hoeven bedrijven die onder het ETS vallen geen CO₂-heffing te betalen. Voor bedrijven buiten het EU ETS geldt het tarief van 74 euro per ton wel. Dit betreft onder andere afvalverbrandingsinstallaties. Deze bedrijven kunnen echter gebruik maken van dispensatierechten. Omdat het totaal aantal beschikbare dispensatierechten in 2024 nagenoeg gelijk was aan de vastgestelde uitstoot die onder de heffing valt, is er, evenals in 2023, in 2024 geen CO₂-heffing betaald (NEa, 2025b; Ministerie van Financiën, 2025, Bijlage 3 tabel 3.1).

Het tarief van de vliegbelasting is in 2024 verhoogd naar 29 euro per vertrekkende passagier. Omdat de belasting onafhankelijk is van de bestemming, en het verbruik van kerosine in algemene zin, is de effectieve CO₂-prijs voor korte vluchten veel hoger dan voor lange vluchten. Om dit in beeld te brengen hebben we hier de vluchten verdeeld in vluchten binnen de EU, die ook onder het EU ETS vallen, en vluchten naar bestemmingen buiten de EU. Op basis van gegevens over aantal passagiers en de omvang van de uitstoot van broeikasgassen door kerosineverbruik is het tarief van de vliegbelasting omgerekend naar een gemiddelde effectieve CO₂-prijs van 185 euro per ton voor vluchten binnen de EU en 69 euro per ton voor vluchten naar bestemmingen buiten de EU (zie voor een beschrijving van de gevolgde berekeningswijze Brink en Vollebergh, 2024a).

Tabel 3Belastingtarieven, CO₂-prijzen en berekende effectieve CO₂-prijs, 2023 en 2024^a

Beprijzingsinstrument	Eenheid	Tarief (euro per eenheid)		Effectieve CO ₂ -prijs (euro per ton CO ₂ -eq.)		
		2023	2024	2023	2024	
Directe beprijzing CO ₂						
ETS1 jaargemiddelde prijs	ton CO ₂	85,2	66,5	85	66	
CO ₂ -heffing industrie	ton CO ₂	55,94	74,17	56	74	
CO ₂ -heffing industrie ETS- installaties	ton CO ₂	0	0	0	0	
Energiebelasting elektriciteit						
0 – 10.000 kWh	kWh	0,126	0,109	141-818 ^c	122-706 ^c	
10.000 – 50.000 kWh	kWh	0,100	0,090	113-652 ^c	101-587 ^c	
50.000 – 10 miljoen kWh	kWh	0,039	0,039	44-256 ^c	44-256 ^c	
>10 miljoen kWh	kWh	0,001	0,002	1-7 ^c	2-12 ^c	
Energiebelasting aardgas						
0 – 170.000 m ³	m ³	0,490	0,583	275	328	
170.000 – 1 miljoen m ³	m ³	0,096	0,224	54	126	
1 miljoen – 10 miljoen m ³	m ³	0,051	0,129	29	72	
> 10 miljoen m ³	m ³	0,039	0,049	22	27	
Aardgas als autobrandstof (CNG)	m ³	0,183	0,201	103	113	
Verlaagd tarief energiebelasting aardgas glastuinbouw						
0 – 170.000 m ³	m ³	0,079	0,094	44	53	
170.000 – 1 miljoen m ³	m ³	0,036	0,084	20	47	
Accijnzen op minerale oliën ^b		t/m juni	vanaf juli	t/m juni	vanaf juli	
Benzine (Euro loodvrij)	liter	0,651	0,789	0,789	279	339
Biobenzine	liter	0,651	0,789	0,789	455	550
Diesel	liter	0,417	0,516	0,516	159	197
Biodiesel	liter	0,417	0,516	0,516	173	203
LPG (1 liter = 0,54 kg)	liter	0,154	0,186	0,186	94	114
Halfzware olie (petroleum)	liter	0,572		0,628	232	255
Zware stookolie	1000 kg	41,31		654,53	13	206
Overige belastingen						
Kolenbelasting	ton	16,47	18,10	6 ^d		7 ^d
Afvalstoffenbelasting	ton	35,70	39,23	34 ^e		38 ^e
Vliegbelasting	passagier	26,40	29,05	61-182 ^f		69-185 ^f

a) Tarieven in lopende prijzen.

b) Voor 2023 zijn zowel de tarieven die golden tot en met 30 juni weergegeven als de tarieven vanaf 1 juli 2023.

c) De effectieve CO₂-prijs van de energiebelasting op elektriciteit is afhankelijk van de CO₂-uitstoot bij de elektriciteitsopwekking en varieert daarom met de gebruikte energiedrager. De laagste waarde hier betreft elektriciteitsopwekking met de hoogste emissie-intensiteit

- (hoogovengas), de hoogste waarde elektriciteitsopwekking met de laagste emissie-intensiteit (cokesovengas).
- d) Gewogen gemiddelde effectieve CO₂-prijs voor het belaste kolenverbruik in het desbetreffende jaar.
 - e) Effectieve CO₂-prijs voor niet-biogeen afval.
 - f) Laagste waarde: gemiddelde voor bestemmingen buiten de EU; hoogste waarde: gemiddelde voor vluchten binnen de EU.

Bron: Ministerie van Financiën, Belastingdienst en eigen berekeningen voor effectieve CO₂-prijs.

2.4 Waardering klimaatschade

De laatste variabele die als ijkpunt voor het bepalen van beprijzingstekort dient is klimaatschade. Net als voor de eerdere updates gaan we hier uit van de actualisatie van de milieuprijs van klimaat door CE Delft (zie ook Tabel 1 in CE Delft, 2023). Zoals hiervoor aangegeven is in deze notitie de schade van luchtverontreiniging en andere externe effecten buiten beschouwing gelaten. De waarde die in het Handboek Milieuprijzen wordt geadviseerd als centrale waarde bij toepassing buiten de context van mkba's nemen we daarom ook hier weer als uitgangspunt (CE Delft, 2023). In 2021 was dit 130 euro per ton CO₂ (prijsspeil 2021). Deze prijs is bepaald op basis van de preventiekosten zoals gevonden in de internationale literatuur en neemt elk jaar met 4,3 procent toe (zie CE Delft, 2023, tabel 33). Zodoende ligt de milieuprijs voor klimaatschade in 2024 13 procent hoger dan in 2021. Met een correctie voor de inflatie in de tussenliggende jaren (10% in 2022, 4% in 2023 en 3% in 2024) komt de milieuprijs voor klimaatschade in 2024 daarmee op 174 euro per ton CO₂.

Op basis van deze berekening voor klimaatschade kan het klimaatbeprijzingstekort in 2024 worden bepaald. Dit tekort hangt af van het verschil tussen de milieuprijs en de bestaande beprijzing (zie ook Vollebergh et al. 2021, pag. 72–83). Zoals betoogd in het rapport van CPB en PBL over fossiele-energiesubsidies weerspiegelt dit tekort in feite de (impliciete) fossiele subsidies van door afwezigheid van directe beprijzing volgens de externekostenbenadering (Brink et al. 2023). Daarbij is dan wel sprake van een beperking tot de externe kosten van klimaatverandering alleen.

3 Klimaatbeprijzing in 2024

De figuren in dit hoofdstuk geven het beeld voor de beprijzing van broeikasgasemissies voor de economie als geheel. Daarbij maken we, net als in eerdere publicaties (Brink en Vollebergh 2024a; 2024b), expliciet onderscheid tussen emissies die onder het nationaal emissietotaal volgens het Klimaatakkoord vallen en (potentiële) emissies waarvoor dat niet geldt. Ook de CO₂-uitstoot die ontstaat door verbranding van biomassa wanneer die als energiebron wordt ingezet is in de figuren apart weergegeven, omdat deze emissies volgens IPCC-afspraken niet worden meegerekend als broeikasgasemissie (zie paragraaf 2.2). Voor het deel van de uitstoot dat onder het Klimaatakkoord valt is uitgegaan van de precieze verdeling die in dat kader geldt voor de 5 sectoren. Dit is ook in overeenstemming met de indeling die in de Klimaat- en Energieverkenningen wordt gehanteerd.

Daarnaast geven deze figuren ook de uitstoot weer voor een aantal categorieën die niet onder het Klimaatakkoord meetellen, maar wel een duidelijke relatie hebben met het gebruik van energie en

de beprijzing van broeikasgasemissies. Deze worden apart aangeduid. Het gaat daarbij om de CO₂-uitstoot gerelateerd aan de brandstoffen die worden geleverd aan het internationale vliegverkeer en de zeescheepvaart (bunkerbrandstoffen), de CO₂-uitstoot gerelateerd aan het gebruik van fossiele energiedragers als grondstof (niet-energetisch gebruik) die zullen ontstaan op het moment dat de producten (veelal plastics) worden verbrand (uitgestelde emissies) en tenslotte de CO₂-uitstoot als gevolg van de verbranding van biomassa als energiebron.

De figuren laten op de horizontale as de totale broeikasgasuitstoot zien, oftewel de *relevante* beprijzingsgrondslag op basis van de uitstoot als gevolg van het gebruik van fossiele energiedragers en andere niet-energiegerelateerde emissies. Op de verticale as staat de omgerekende hoogte van de expliciete en impliciete prijzen per ton CO₂. Elk vlak in de figuur heeft betrekking op een deel van de emissies waarvoor eenzelfde effectieve prijs geldt. De breedte van de vlakken geeft aan op welk deel van de emissies deze effectieve prijs betrekking heeft. De verschillende kleuren geven aan welke instrumenten bijdragen aan welk deel van de effectieve CO₂-prijs. Voor sommige delen van de emissies is de effectieve prijs nul, bijvoorbeeld omdat het onderliggende energiegebruik niet is belast of omdat dit gebruik is vrijgesteld van beprijzing. De oppervlakte van de vlakken laat zien wat de waarde is van de benodigde emissierechten dan wel de totale belastingopbrengst van het desbetreffende instrument. Voor zover de emissierechten gratis worden verstrekt vormen deze geen opbrengst voor de overheid, maar ze horen wel in dit overzicht thuis omdat ze zorgen voor een effectieve CO₂-prijs aan de marge. Dat deel wordt afzonderlijk in beeld gebracht. In de appendix worden de figuren nader toegelicht door voor een aantal instrumenten expliciet aan te geven waar die in de figuur worden weergegeven.

In de figuren wordt ook de in geld uitgedrukte schade door klimaatverandering weergegeven. Een vergelijking van de effectieve CO₂-prijzen met deze externe kosten van klimaat laat dus zien waar sprake is van een klimaatbeprijzingstekort, dat wil zeggen waar de berekende effectieve CO₂-prijzen ontoereikend zijn om de klimaatschade adequaat te beprijzen (zie ook Brink et al. 2023). Omdat CO₂-uitstoot door bio-energie volgens IPCC-afspraken niet wordt meegerekend als broeikasgasemissie is voor dit deel van de uitstoot ook niet de klimaatschade in beeld gebracht.³

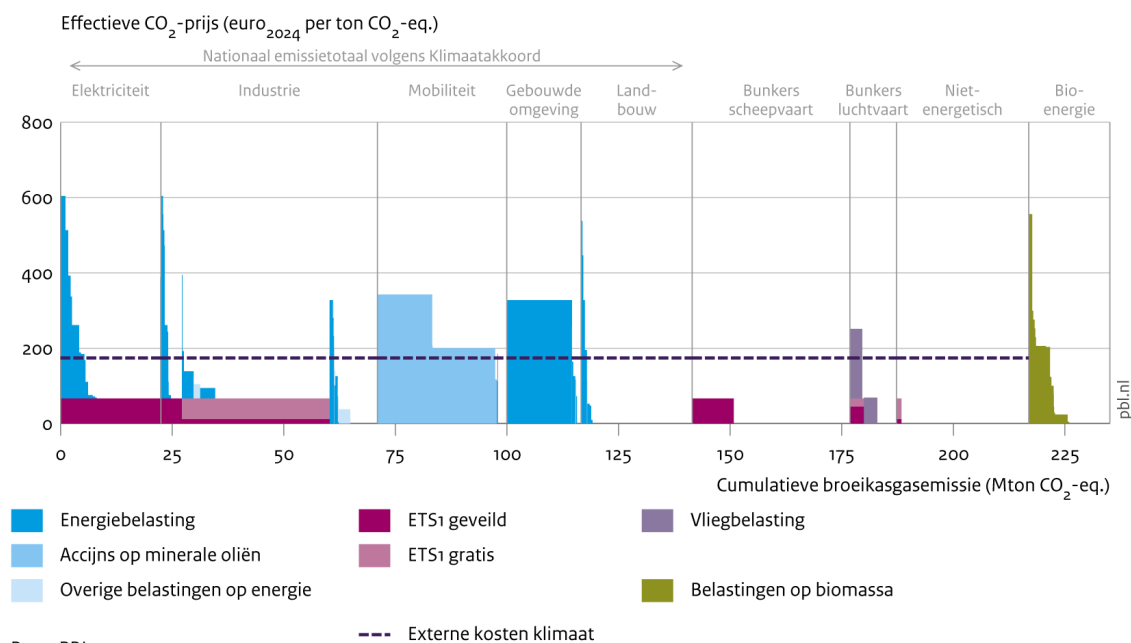
Figuur 1 geeft het beeld voor de veranderende grondslagen en effectieve prijzen in 2024. Uit de figuur blijkt allereerst het belang van ETS₁ (violet) voor de beprijzing van de CO₂-emissies in de sectoren elektriciteit en industrie. Met 66 euro per ton CO₂ is de gemiddelde ETS-prijs in 2024 fors lager dan in 2023 (85 euro per ton). De uitstoot die onder het EU ETS valt is met ruim 6 procent toegenomen, waardoor de vlakken die betrekking hebben op ETS₁ lager, maar ook breder zijn geworden. Gemiddeld ontving de industrie in Nederland in 2024 gratis emissierechten voor ruim 80 procent van de uitstoot die onder ETS₁ viel. Voor de overige uitstoot moesten bedrijven dus rechten aankopen op de markt.

Iets minder dan een kwart van de uitstoot in de industrie valt niet onder ETS₁. Een deel van die uitstoot krijgt een prijs door de energiebelasting op aardgas, de kolenbelasting en de afvalstoffenbelasting. In totaal ongeveer 6 megaton CO₂-equivalente emissie is niet beprijsd. Een belangrijk deel

³ Er is veel discussie over de inzet van biomassa als energiebron in het algemeen en specifiek over de vraag of de CO₂-uitstoot al dan niet (volledig) wordt gecompenseerd met nieuwe bomen of planten. Het voert te ver om daar in deze notitie verder op in te gaan. Zie voor een overzicht van deze discussie bijvoorbeeld Strengers en Elzenga (2020).

daarvan betreft de uitstoot van niet- CO₂ broeikasgassen zoals methaan, lachgas en fluorhoudende broeikasgassen.

Figuur 1
CO₂-beprijzing van broeikasgasemissie, 2024



Hoewel in 2021 de CO₂-heffing voor de industrie is ingevoerd, heeft dit ook in 2024 nog geen gevolgen voor de reikwijdte en striktheid van de CO₂-beprijzing in het algemeen. Dit komt door de ruime toewijzing van dispensatierechten voor bedrijven die onder de CO₂-heffing vallen. Daarmee wordt hun tijd gegeven om maatregelen te nemen waarmee ze hun emissies naar beneden kunnen brengen. In de wet is vastgelegd dat de komende jaren aan de ene kant het tarief van de heffing omhoog zal gaan, terwijl aan de andere kant steeds minder dispensatierechten zullen worden toegewezen. In 2024 was de hoeveelheid dispensatierechten ongeveer gelijk aan de totale uitstoot onder de CO₂-heffing, terwijl er in 2023 nog sprake was van een overschot aan dispensatierechten van 1,7 megaton CO₂-equivalent.

Door de lagere tarieven van de energiebelasting op elektriciteit voor het verbruik tot 50.000 kWh per jaar (zie Tabel 3), was in 2024 de effectieve CO₂-prijs van de energiebelasting die betrekking had op de productie van elektriciteit in dit deel van het elektriciteitsverbruik wat minder hoog dan in 2023. Vanwege de opwekking van elektriciteit in wkk-installaties in de industrie en de landbouw krijgt ook een deel van de emissies in deze sectoren een effectieve CO₂-prijs door de energiebelasting op elektriciteit (iets minder dan 3 megaton CO₂ in de industrie en ruim 1 megaton in de landbouw). Verder geldt de energiebelasting op elektriciteit ook voor elektriciteit die wordt opgewekt door de inzet van biomassa, waardoor de CO₂-uitstoot die daarbij ontstaat (2,3 megaton) ook wordt beprijsd.

In de zogenoemde niet-ETS sectoren mobiliteit en gebouwde omgeving vindt beprijzing vooral indirect plaats via de belastingen op energieproducten, met name de accijnzen op het gebruik van minerale oliën bij mobiliteit en de belasting op aardgas in de gebouwde omgeving. In de gebouwde omgeving is de effectieve CO₂-prijs toegenomen omdat de tarieven van de energiebelasting op

aardgas zijn verhoogd (Tabel 3). Omdat de accijnstarieven in 2024 niet zijn aangepast is de effectieve CO₂-prijs bij mobiliteit gelijk gebleven.

Broeikasgasemissies in de landbouw bestaan voor driekwart uit emissies van de broeikasgassen methaan en lachgas. Er zijn geen beleidsinstrumenten die zorgen voor een prijs op deze uitstoot. CO₂-uitstoot gerelateerd aan het gebruik van aardgas krijgt een prijs via de energiebelasting op aardgas, behalve waar het gaat om de inzet van aardgas voor de productie van elektriciteit in wkk-installaties in de glastuinbouw. Deze aardgasinzet is vrijgesteld van energiebelasting op aardgas (inputvrijstelling elektriciteitsopwekking). Een deel van de geproduceerde elektriciteit wordt geleverd aan het net en daarover wordt door de eindverbruiker energiebelasting afgedragen, waardoor een deel van de uitstoot gerelateerd aan deze inzet van aardgas wel wordt betaald (zoals hiervoor aangegeven 1 megaton CO₂, ongeveer een kwart van de totale uitstoot gerelateerd aan de inzet van aardgas in wkk-installaties in de glastuinbouw).

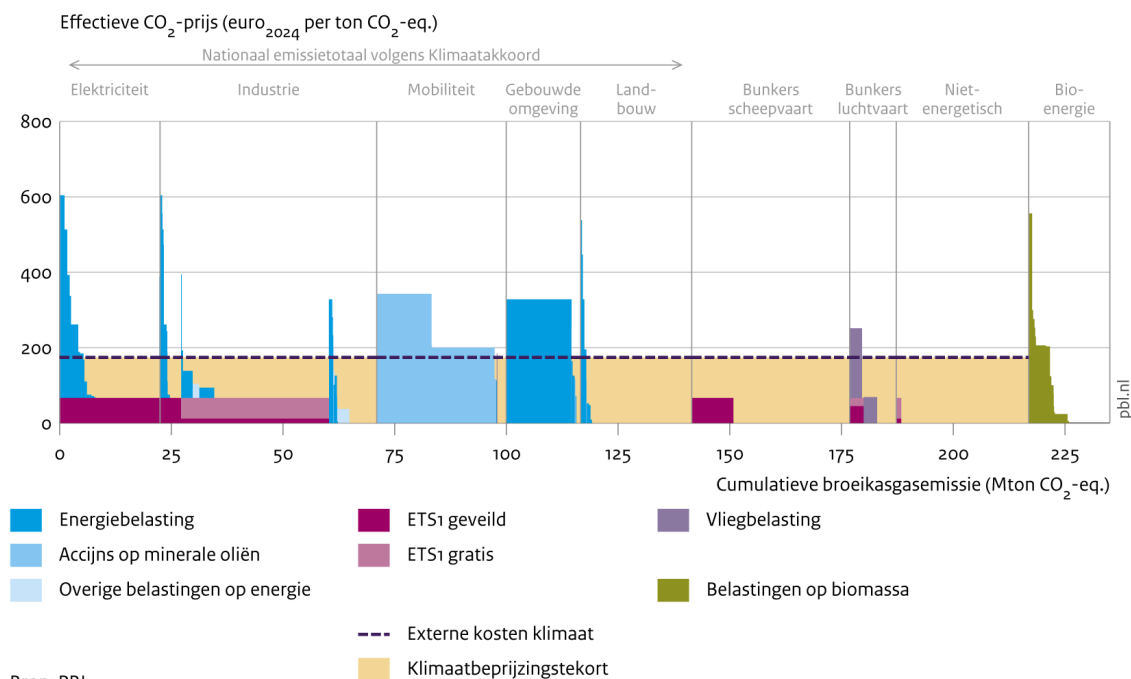
De uitstoot die is gerelateerd aan de bunkerbrandstoffen die werden geleverd aan de scheepvaart wordt sinds 2024 voor een deel betaald door het ETS₁. Het gaat om een beperkt deel, omdat in 2024 nog maar voor 40 procent van de CO₂-uitstoot emissierechten hoeven worden ingeleverd (zie ook paragraaf 2.3). Een klein deel van de kerosinebunkers voor de luchtvaart krijgt ook een prijs door het ETS₁ (waar het gaat om vluchten binnen de EU) en ook de vliegbelasting zorgt voor een prijs op de uitstoot van de luchtvaart. De vliegbelasting betaald echter niet alle uitstoot van de luchtvaart, omdat de vliegbelasting niet geldt voor vracht en ook niet voor reizigers die op een Nederlandse luchthaven overstappen op een andere vlucht (transferpassagiers).

Tenslotte is een klein deel van de (uitgestelde) uitstoot die kan worden toegeschreven aan het niet-energetisch gebruik van fossiele energiedragers betaald via ETS₁. Het gaat hier om het niet-energetisch gebruik van aardgas in de productie van kunstmest. Een deel van de koolstof uit aardgas komt daarbij in het eindproduct terecht en zal bij toepassing van de kunstmest leiden tot CO₂-uitstoot. Het EU ETS telt ook die uitstoot mee, wat betekent dat bedrijven die kunstmest produceren ook voor deze uitgestelde emissies emissierechten moeten overhandigen.

Wanneer de effectieve CO₂-beprijzing direct wordt vergeleken met de klimaatschade van 174 euro per ton CO₂-equivalent, blijkt dat er in 2024, evenals in voorgaande jaren, sprake was van een beprijzingstekort voor een belangrijk deel van de broeikasgasemissies in de sectoren elektriciteit, industrie en landbouw. Ook voor een groot deel van de uitstoot gerelateerd aan de bunkerbrandstoffen en het niet-energetisch gebruik van fossiele energiedragers ontbreekt adequate beprijzing. De totale omvang van het klimaatbeprijzingstekort in 2024 voor de 5 sectoren en de bunkers voor lucht- en scheepvaart bedraagt 18,1 miljard euro, ruim 2 miljard euro meer dan in 2023. Dit bedrag is op dezelfde wijze berekend als de fossiele-energiesubsidies volgens de externe-kostenbenadering in Brink et al. (2023), maar omvat hier ook emissie van andere broeikasgassen (zoals methaan en lachgas) en uit andere bronnen (zoals afval). Van het beprijzingstekort van 18,1 miljard euro heeft 12,9 miljard euro betrekking op fossiele energiedragers, 4,3 miljard euro heeft betrekking op de emissie van niet-CO₂ broeikasgassen (onder andere een groot deel van de broeikasgasuitstoot in de landbouw) en 0,5 miljard op de verbranding van afval. Het klimaatbeprijzingstekort voor de uitgestelde emissies bij niet-energetisch gebruik van fossiele energiedragers is niet meegenomen in het genoemde bedrag van 18,1 miljard euro, vanwege de vergelijkbaarheid met eerdere studies. Het beprijzingstekort voor dit deel van de uitstoot bedraagt 5,1 miljard euro.

Figuur 2

CO₂-beprijzing van broeikasgasemissie en klimaatbeprijzingstekort, 2024



Figuur 2 brengt het klimaatbeprijzingstekort in beeld. De gele vlakken illustreren de omvang van het klimaatbeprijzingstekort voor de verschillende sectoren en emissiecategorieën. Veranderingen in het klimaatbeprijzingstekort ten opzichte van 2023 treden op door: (1) veranderingen in de hoogte van de effectieve CO₂-prijs (vooral door veranderingen in de tarieven); (2) veranderingen in de omvang van de emissies waarbij sprake is van een beprijzingstekort (bijvoorbeeld door veranderingen in energiegebruik); en (3) een verandering in de milieuprijs voor klimaatschade (door de combinatie van inflatie en een in de tijd oplopende milieuprijs). Wanneer naar deze onderliggende veranderingen afzonderlijk wordt gekeken blijkt dat de toename van het beprijzingstekort ten opzichte van 2023 voor ongeveer 80 procent kan worden verklaard door de hogere milieuprijs voor klimaatschade. Daarbinnen zijn er wel verschillen tussen sectoren. Zo is de toename van het beprijzingstekort in de elektriciteitssector en de industrie voor ongeveer de helft toe te schrijven aan de forse daling van de gemiddelde ETS1-prijs en de andere helft aan de hogere milieuprijs. Veranderingen in het energieverbruik zijn nauwelijks van invloed geweest op het beprijzingstekort, behalve bij de bunkers voor de scheepvaart. Tegenover de toename van het beprijzingstekort door een toename van de levering van bunkerbrandstoffen staat echter ook een afname doordat een deel van de daaraan gerelateerde CO₂-emissies vanaf 2024 worden betaald door ETS1. Al met al leiden de verschillende ontwikkelingen tot een toename van het beprijzingstekort met 13 procent.

Referenties

- Brink, C., A. Trinks, H. Vollebergh en P. Zwaneveld (2023), *Afschaffing fossiele-energiesubsidies: eerder een hersenkraker dan een no-brainer*. Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- Brink, C. en H. Vollebergh (2023), *Klimaatverandering in de prijzen: actualisatie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Brink, C. en H. Vollebergh (2024a), *Klimaatverandering in de prijzen in 2022 met een doorkijk naar 2030*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Brink, C. en H. Vollebergh (2024b), *Klimaatverandering in de prijzen in 2023*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CBS (2025), *Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik juni 2025*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek; <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83140NED>.
- CE Delft (2023), *Handboek Milieuprijzen*, publicatienummer 23.220175.034, Delft: CE Delft.
- Emissieregistratie (2025), *Broeikasgasemissies in Mton CO₂-eq van 1990 t/m 2023 conform de AR5-GWP's, vastgesteld in januari 2025, aangevuld met de voorlopige data voor 2024 zoals vastgesteld in juli 2025*. Bilthoven: RIVM/Emissieregistratie; <https://www.emissieregistratie.nl/data/overzichtstabel-len-lucht/broeikasgassen>.
- Europese Commissie (2023), *Fourth Annual Report from the European Commission on CO₂ Emissions from Maritime Transport (period 2018-2021)*, Brussel: Europese Commissie, 13 maart 2023.
- Ministerie van Financiën (2025), *Financieel Jaarverslag van het Rijk 2024*.
- NEa (2025a), *Emissiecijfers luchtvaart 2013-2024*. Nederlandse Emissieautoriteit, 16 april 2025.
- NEa (2025b), *Industriële emissies en gestorte DPR's 2024*. Nederlandse Emissieautoriteit, 24 april 2025.
- PBL, TNO, CBS en RIVM (2022), *Klimaat- en Energieverkenning 2022*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- RVO (2025), *Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂ emissiefactoren, versie januari 2025*. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- Strengers, B. en H. Elzenga (2020), *Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa. Verslag van een zoektocht naar gedeelde feiten en opvattingen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vollebergh, H, E. Drissen en C. Brink (2021), *Klimaatverandering in de prijzen?* Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

Appendix

Om meer inzicht te geven in de opbouw van het beprijzingsoverzicht geeft figuur A voor een aantal relevante en opvallende vlakken in figuur 1 expliciet aan welke van de belastingen op energie hierop van toepassing zijn. Zo valt op dat de energiebelasting op elektriciteit (A) niet alleen uitstoot in de sector elektriciteit, maar ook een deel van de uitstoot in de industrie en landbouw beprijsd. Het gaat hier om de uitstoot die ontstaat bij de elektriciteitsproductie in wkk-installaties in de industrie en de glastuinbouw. Ook is te zien dat een deel van de uitstoot tegelijkertijd wordt beprijsd door ETS1 en de energiebelasting op elektriciteit (A) dan wel de energiebelasting op aardgas (B).

Figuur A
CO₂-beprijzing van broeikasgasemissie, 2024



Verder is te zien dat de uitstoot van CO₂ die ontstaat in de categorie bio-energie, dat wil zeggen bij de verbranding van biomassa of energiedragers op basis van biomassa (zoals biobenzine en biodiesel) via verschillende instrumenten een prijs krijgt. Zo valt de inzet van biobenzine en biodiesel onder de accijns op minerale oliën (C en D). Een deel van de CO₂-uitstoot die ontstaat bij opwekking van elektriciteit met behulp van biomassa wordt beprijsd door de energiebelasting op elektriciteit (A). Tenslotte valt biogeen afval onder de afvalstoffenbelasting (E).