Publicatieblad
van de Europese Unie

NL
L-serie

2025/2359

21.11.2025

GEDELEGEERDE VERORDENING (EU) 2025/2359 VAN DE COMMISSIE

van 8 juli 2025

tot aanvulling van Richtlijn (EU) 2024/1788 van het Europees Parlement en de Raad door een methode voor de beoordeling van de broeikasgasemissiereducties door koolstofarme brandstoffen te specificeren

(Voor de EER relevante tekst)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Richtlijn (EU) 2024/1788 van het Europees Parlement en de Raad van 13 juni 2024 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markten voor hernieuwbaar gas, aardgas en waterstof, tot wijziging van Richtlijn (EU) 2023/1791 en tot intrekking van Richtlijn 2009/73/EG ([1]), en met name artikel 9, lid 5,

Overwegende hetgeen volgt:

1) Bij de methode voor de berekening van broeikasgasemissies van koolstofarme brandstoffen moeten de emissies gedurende de volledige levenscyclus in aanmerking worden genomen, alsook de indirecte emissies als gevolg van de omleiding van inflexibele inputs voor de productie van koolstofarme brandstoffen, de upstreamemissies van methaan en de werkelijke koolstofafvangpercentages. Ter waarborging van de samenhang van de in deze verordening vastgestelde methode met de methode voor de beoordeling van broeikasgasemissiereducties door hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong en door brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof, moeten soortgelijke benaderingen als in Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1185 van de Commissie ([2]) voor de beoordeling van broeikasgasemissiereducties worden toegepast.

2) De in Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1185 vastgestelde methode is van toepassing voor het bepalen van de broeikasgasemissiereducties door hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong en door brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof, een subcategorie van koolstofarme brandstoffen. Daarom is het passend brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof van het toepassingsgebied van de methode in deze verordening uit te sluiten.

3) Het certificeringskader voor koolstofarme brandstoffen van Richtlijn (EU) 2024/1788 is volledig afgestemd op dat voor hernieuwbare brandstoffen van Richtlijn (EU) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad ([3]). Bijgevolg moeten grondstoffen voor de productie van koolstofarme brandstoffen en de koolstofarme brandstoffen zelf op dezelfde wijze via de database van de Unie worden getraceerd als grondstoffen voor de productie van hernieuwbare brandstoffen en de hernieuwbare brandstoffen zelf. Wat de waarde voor de upstreamemissies van methaan betreft, is het daarom passend een onderscheid te maken tussen afzonderlijke partijen brandstoffen en grondstoffen op basis van het methaanprestatieprofiel van de leverancier die de brandstof voor de productie van de koolstofarme brandstof levert.

4) Het aardopwarmingsvermogen van waterstof is nog niet voldoende nauwkeurig bepaald om in de methode voor de berekening van broeikasgasemissies te kunnen worden opgenomen. Daarom moeten de betrokken waarden van het aardopwarmingsvermogen van waterstof worden toegevoegd zodra er voldoende wetenschappelijk bewijs is en dat bewijs wordt gebruikt om het effect van waterstoflekkage in de hele toeleveringsketen te meten in de methoden voor de berekening van de broeikasgasemissies voor zowel koolstofarme brandstoffen als hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong.

([1]) PB L, 2024/1788, 15.7.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1788/oj.

([2]) Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1185 van de Commissie van 10 februari 2023 tot aanvulling van Richtlijn (EU) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad door de vaststelling van een minimumdrempel voor broeikasgasemissiereducties door brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof en door de methode te specificeren voor de beoordeling van broeikasgasemissiereducties door hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong en door brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof (PB L 157 van 20.6.2023, blz. 20, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/1185/oj).

([3]) Richtlijn (EU) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad van 11 december 2018 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen (PB L 328 van 21.12.2018, blz. 82, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj).

5) In de methode moet de afvang en de opslag van emissies als emissiereductie worden beschouwd als die emissies permanent in een geologische opslaglocatie worden opgeslagen, ook als emissies in derde landen buiten de EU worden opgeslagen en mits het toepasselijke nationale recht waarborgt dat lekken overeenkomstig de in de EU geldende wettelijke bepalingen worden opgespoord en hersteld en ze niet als reducties worden aangemerkt. Herhaaldelijk lekkende geologische opslaglocaties mogen niet voor injectie worden aanvaard. Momenteel wordt de inlevering van emissierechten alleen vermeden voor de emissies in het kader van het EU-ETS die op een conform Richtlijn 2009/31/EG toegestane opslaglocatie zijn opgeslagen. Er zijn mogelijkheden om voor koolstofafvang en -opslag landsgrensoverschrijdend samen te werken. Een mogelijke toekomstige erkenning van de opslag van EU-ETS-emissies in opslaglocaties in derde landen zonder gekoppeld ETS zal afhangen van het bestaan van gelijkwaardige voorwaarden die een permanent veilige en milieubeschermende geologische opslag van afgevangen CO_2 waarborgen, op voorwaarde dat de opslag niet wordt gebruikt om de terugwinning van koolwaterstoffen te verhogen en dat dit tot een algemene vermindering van de emissies leidt.

6) Ter waarborging van de samenhang van deze methode met de in Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1185 vastgestelde methode voor hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong en brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof, is het passend regels vast te stellen om te waarborgen dat de emissie-intensiteit van koolstofarme waterstof en die van hernieuwbare waterstof die in dezelfde periode in een elektrolyse-installatie wordt geproduceerd, altijd dezelfde zijn en dat de gerapporteerde energieaandelen samenhangen.

7) De uitvoering van de Europese Green Deal vereist een snelle verschuiving van fossiele brandstoffen voor elektriciteitsopwekking. Zowel hernieuwbare als koolstofarme waterstof zullen bijdragen tot de transitie naar schone energie. De methoden die voor beide gelden, zijn weliswaar gebaseerd op verschillende rechtsgrondslagen, maar moeten samenhangend zijn en zowel technologische kenmerken als economische efficiëntie weerspiegelen. De Commissie moet zo snel mogelijk beginnen met een beoordeling van de mogelijke invoering van alternatieve benaderingen om op basis van passende criteria koolstofarme elektriciteit uit kerncentrales te erkennen. Uiterlijk 30 juni 2026 moet de Commissie een openbare raadpleging houden over een ontwerpmethode waarin die criteria worden uiteengezet. Daarnaast moet de Commissie op basis van gemiddelde waarden het effect en de gevolgen van de evaluatie van de broeikasgasemissie-intensiteit van elektriciteit beoordelen. Bij deze beoordelingen moet het algemene effect van dergelijke benaderingen op het energiesysteem (waaronder op de economische efficiëntie en de voltooiing van interconnecties) in aanmerking worden genomen, het emissiereductiepotentieel, het belang om een gelijk speelveld te handhaven met betrekking tot volledig hernieuwbare elektriciteit in de zin van Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1184 van de Commissie ([4]), en de noodzaak om bestaande projecten te beschermen.

HEEFT DE VOLGENDE VERORDENING VASTGESTELD:

Artikel 1

Bij deze verordening wordt de methode bepaald voor de berekening van de broeikasgasemissiereducties door andere koolstofarme brandstoffen dan brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof.

Artikel 2

De broeikasgasemissiereducties door andere koolstofarme brandstoffen dan brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof worden volgens de in de bijlage beschreven methode bepaald.

([4]) Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1184 van de Commissie van 10 februari 2023 ter aanvulling van Richtlijn (EU) 2018/2001 van het Europees Parlement en de Raad door de bepaling van een gemeenschappelijke Uniemethode die voorziet in gedetailleerde regels voor de productie van hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong (PB L 157, 20.6.2023, blz. 11, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/1184/oj).

Artikel 3

Monitoring en evaluatie

Uiterlijk 1 juli 2028 beoordeelt de Commissie het effect van de invoering van alternatieve trajecten, met name om op basis van passende criteria koolstofarme elektriciteit uit kerncentrales in aanmerking te nemen, en op basis van gemiddelden de aanpakken om de broeikasgasemissie-intensiteit van elektriciteit in aanmerking te nemen. Bij deze beoordelingen wordt het effect van het gebruik van dergelijke trajecten op het energiesysteem en de emissiereducties in aanmerking genomen, alsook de noodzaak om een gelijk speelveld te handhaven met betrekking tot het verkrijgen van volledig hernieuwbare elektriciteit. Bij de beoordeling van wijzigingen in de criteria gaat de Commissie na of bestaande projecten moeten worden beschermd.

Artikel 4

Deze verordening treedt in werking op de twintigste dag na die van de bekendmaking ervan in het *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Deze verordening is verbindend in al haar onderdelen en is rechtstreeks toepasselijk in elke lidstaat.

Gedaan te Brussel, 8 juli 2025.

Voor de Commissie
De voorzitter
Ursula VON DER LEYEN

BIJLAGE

Methode voor het bepalen van broeikasgasemissiereducties door andere koolstofarme brandstoffen dan brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof

A. METHODE

1. Broeikasgasemissies ten gevolge van de productie en het gebruik van andere koolstofarme brandstoffen dan brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof worden als volgt berekend:

$$E = e_i + e_p + e_{td} + e_u — e_{ccs} — e_{ccu}$$

waarbij:

E = de totale emissies ten gevolge van het gebruik van de brandstof (g CO_2eq/MJ brandstof);

e_i = $e_{i\ flex} + e_{i\ inflex} — e_{ex\text{-}use}$: emissies ten gevolge van de levering van inputs (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{i\ flex}$ = emissies ten gevolge van flexibele inputs (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{i\ inflex}$ = emissies ten gevolge van inflexibele inputs (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{ex\text{-}use}$ = emissies ten gevolge van het gebruik of de bestemming van inputs (g CO_2eq/MJ brandstof);

e_p = emissies ten gevolge van verwerkende activiteiten (g CO_2eq/MJ brandstof);

e_{td} = emissies ten gevolge van vervoer en distributie (g CO_2eq/MJ brandstof);

e_u = emissies ten gevolge van de verbranding van brandstof bij het eindgebruik ervan (g CO_2eq/MJ brandstof);

e_{ccs} = netto-emissiereducties door afvang en opslag van koolstof (g CO_2eq/MJ brandstof);

e_{ccu} = netto-emissiereducties door afvang van koolstof en permanente chemische binding in duurzame producten (g CO_2eq/MJ brandstof).

Emissies ten gevolge van de productie van machines en apparatuur worden niet in aanmerking genomen.

De broeikasgasemissie-intensiteit van koolstofarme brandstoffen wordt bepaald door de totale emissies van het proces per element van de formule te delen door de totale hoeveelheid brandstof die uit het proces voortkomt, en wordt in gram CO_2-equivalent per MJ brandstof (g CO_2eq/MJ brandstof) uitgedrukt. Indien een brandstof een mengsel van koolstofarme en andere brandstoffen is, wordt ervan uitgegaan dat alle soorten brandstof dezelfde emissie-intensiteit hebben. Van deze regel wordt afgeweken in geval van gelijktijdige verwerking waarbij koolstofarme brandstoffen, hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong, biobrandstoffen, vloeibare biomassa en biomassabrandstoffen gedeeltelijk een desbetreffende input van een conventionele fossiele brandstof in een proces vervangen.

In een dergelijke situatie wordt bij de berekening van de broeikasgasemissie-intensiteit op basis van de energetische waarde van de desbetreffende energie-inputs een evenredig onderscheid gemaakt tussen:

— het deel van het proces dat op de input van conventionele fossiele brandstoffen, biobrandstoffen, vloeibare biomassa en biomassabrandstoffen is gebaseerd, en

— het deel van het proces dat op koolstofarme brandstoffen en hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong is gebaseerd, ervan uitgaande dat de delen van het proces voor het overige identiek zijn.

Indien in het proces meer dan één energie-input wordt gebruikt, wordt de afbakening tussen de twee delen van het proces bepaald op basis van het aandeel van de input dat als koolstofarme brandstoffen of hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong in aanmerking komt, en dat het grootste aandeel van de input van de conventionele fossiele brandstof vervangt ([1]).

([1]) Dit aandeel wordt bepaald door hetzelfde type input te vergelijken, bijvoorbeeld het aandeel koolstofarme waterstof van alle waterstof die in het proces wordt gebruikt.

In het proces gebruikte biobrandstoffen, vloeibare biomassa en biomassabrandstoffen worden alleen in aanmerking genomen bij de berekening van de emissie-intensiteit indien ze worden gebruikt als niet-relevante energie-input, binnen het toepassingsgebied van het hierboven omschreven deel van het proces ([2]) of indien de in het proces gebruikte grondstof van meet af aan al een biogeen aandeel bevat, zoals bij gemengd stedelijk afval. De emissie-intensiteit van biobrandstoffen, vloeibare biomassa en biomassabrandstoffen wordt bepaald overeenkomstig de regels van artikel 31 van Richtlijn (EU) 2018/2001.

De broeikasgasemissie-intensiteit van koolstofarme brandstoffen kan worden berekend als een gemiddelde voor de volledige productie van brandstoffen gedurende ten hoogste één kalendermaand ([3]). Indien elektriciteit die volgens de methode van artikel 27, lid 6, van Richtlijn 2018/2001 als volledig hernieuwbaar kan worden aangemerkt, evenwel als input wordt gebruikt om waterstof in een elektrolyse-installatie te produceren, moet het tijdsinterval in overeenstemming zijn met de vereisten voor tijdelijke correlatie, tenzij daarvoor geen specifieke vereisten gelden. De voor afzonderlijke tijdsintervallen berekende waarden van broeikasgasemissie-intensiteit mogen worden gebruikt om een gemiddelde broeikasgasemissie-intensiteit voor een periode van ten hoogste één maand te berekenen, op voorwaarde dat de voor elke periode berekende individuele waarden voldoen aan de minimumdrempel voor reducties van 70 %.

2. Broeikasgasemissiereducties ten gevolge van andere koolstofarme brandstoffen dan brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof worden als volgt berekend:

$$\text{reducties} = (E_F - E) / E_F$$

waarbij:

E = de totale emissies ten gevolge van het gebruik van de brandstof;

E_F = de totale emissies ten gevolge van het gebruik van de fossiele referentiebrandstof.

Voor alle koolstofarme brandstoffen zijn de totale emissies van de fossiele referentiebrandstof gelijk aan de in Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1185 vastgestelde fossiele referentiebrandstof voor hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong.

3. Indien de output van een proces niet volledig als andere koolstofarme brandstoffen dan brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof kan worden aangemerkt, wordt het aandeel van die andere koolstofarme brandstoffen bepaald door de relevante energie-input van die andere koolstofarme brandstoffen in het proces te delen door de totale relevante energie-input in het proces ([4]).

Bij materiaalinputs is de relevante energie de calorische onderwaarde van de materiaalinput die in de moleculaire structuur van de brandstof terechtkomt ([5]).

Bij elektriciteitsinputs die worden gebruikt om de calorische waarde van de brandstof of tussenproducten te verhogen, is de relevante energie de energie van de elektriciteit.

Bij rookgassen is de relevante energie de energie in het rookgas op basis van de calorische onderwaarde ervan. Bij warmte die wordt gebruikt om de calorische waarde van de brandstof of het tussenproduct te verhogen, is de relevante energie de nuttige energie in de warmte die wordt gebruikt om de brandstof te synthetiseren. Nuttige warmte is de totale warmte-energie, vermenigvuldigd met het Carnotrendement, in de zin van deel C, punt 1), b), van bijlage V bij Richtlijn (EU) 2018/2001. Andere inputs worden alleen bij het bepalen van de emissie-intensiteit van de brandstof in aanmerking genomen.

([2]) Biobrandstoffen, vloeibare biomassa en biomassabrandstoffen mogen deel uitmaken van het omschreven proces indien ze een andere input vervangen dan de input van conventionele fossiele brandstoffen, waarvan koolstofarme brandstoffen en hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong het hoogste aandeel vervangen.

([3]) Indien hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong en koolstofarme brandstoffen in dezelfde faciliteit worden geproduceerd, zijn de perioden krachtens Verordening (EU) 2023/1185 en in deze methode dezelfde.

([4]) Indien een brandstof in opeenvolgende processen wordt geproduceerd, wordt het aandeel per proces bepaald, tenzij het de gangbare industriële praktijk is om de processen technisch en geografisch te integreren.

([5]) Voor waterhoudende materiaalinputs wordt de calorische onderwaarde vastgesteld op de calorische onderwaarde van het droge deel van de materiaalinput (de energie die nodig is om het water te verdampen, wordt dus niet in aanmerking genomen). Hernieuwbare vloeibare en gasvormige transportbrandstoffen van niet-biologische oorsprong die als tussenproduct voor de productie van conventionele brandstoffen en biobrandstoffen worden gebruikt, worden niet in aanmerking genomen.

4. Bij het bepalen van de emissies ten gevolge van de levering van inputs e_i wordt onderscheid gemaakt tussen flexibele en inflexibele inputs. Inflexibele inputs zijn inputs waarvan de levering niet kan worden verhoogd om aan eventuele extra vraag te voldoen. Alle inputs die kunnen worden aangemerkt als koolstofbron voor de productie van brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof zijn dus inflexibel, evenals outputs die met een vaste verhouding in een geïntegreerd proces ([6]) worden geproduceerd en minder dan 10 % van de economische waarde van de output vertegenwoordigen. Indien zij 10 % of meer van de economische waarde vertegenwoordigen, worden ze als flexibel beschouwd. Flexibele inputs zijn in beginsel inputs waarvan de levering kan worden verhoogd om aan eventuele extra vraag te voldoen. Aardolieproducten van raffinaderijen vallen in deze categorie, aangezien raffinaderijen de verhoudingen van hun producten kunnen veranderen. De emissies ten gevolge van energie- en materiaalinputs voor de afvang en de opslag van koolstof (CCS) (bijvoorbeeld ten gevolge van brandstofverbranding, de materialen, de chemische stoffen en de gebruikte warmte en elektriciteit) worden berekend op basis van de in de punten 5 tot en met 11 beschreven aanpak inzake procesinputs.

5. Aan elektriciteit die overeenkomstig artikel 27, lid 6, tweede en derde alinea, van Richtlijn (EU) 2018/2001 als volledig hernieuwbaar kan worden aangemerkt, wordt broeikasgasneutraliteit toegekend.

6. Per kalenderjaar wordt een van de volgende vier alternatieve methoden gebruikt om broeikasgasemissiewaarden toe te kennen aan de elektriciteit die overeenkomstig artikel 27, lid 6, tweede en derde alinea, van Richtlijn (EU) 2018/2001 niet als volledig hernieuwbaar kan worden aangemerkt en die voor de productie van koolstofarme brandstoffen wordt gebruikt:

   a) de broeikasgasemissiewaarden worden toegekend op basis van jaargemiddelden zoals bepaald in deel C;

   b) de broeikasgasemissiewaarden worden toegekend op basis van de uurlijkse gemiddelde broeikasgasemissiewaarde van de elektriciteitsmix op het tijdstip van de productie van de koolstofarme brandstoffen in de biedzone, zoals voorspeld door de transmissiesysteembeheerders voor de day-aheadmarkt voor de biedzone waar de koolstofarme brandstof twee uur vóór de gate-sluitingstijd van de day-aheadmarkt wordt geproduceerd. Daarvoor wordt een geharmoniseerde methode toegepast als die beschikbaar is. Totdat een geharmoniseerde methode is vastgesteld, moet de methode door de bevoegde autoriteit zijn goedgekeurd;

   c) de broeikasgasemissiewaarden worden toegekend op basis van het aantal uren werking van de installatie die koolstofarme brandstoffen produceert. Indien het aantal uren werking in het laatste kalenderjaar waarvoor betrouwbare gegevens beschikbaar zijn, gelijk is aan of lager is dan het aantal uren waarin de marginale elektriciteitsprijs werd bepaald door installaties die hernieuwbare elektriciteit produceren of door kerncentrales, wordt aan netstroom die in het productieproces van koolstofarme brandstoffen wordt gebruikt een broeikasgasemissiewaarde van 0 g CO_2eq/MJ toegekend. Indien dit aantal uren werking is overschreden, wordt aan netstroom die in het productieproces van koolstofarme brandstoffen wordt gebruikt een broeikasgasemissiewaarde van 183 g CO_2eq/MJ toegekend;

   d) de broeikasgasemissiewaarden worden als een uurlijks gemiddelde berekend op basis van de broeikasgasemissiewaarde van de marginale technologie die de clearingprijs van elektriciteit bepaalt in een bepaalde markttijdseenheid op het tijdstip van de productie van de koolstofarme brandstoffen in de biedzone. Deze optie mag alleen worden gebruikt als de nationale transmissiesysteembeheerder deze waarde openbaar heeft gemaakt.

   Indien de methode in punt c) wordt gebruikt, wordt die toegepast op alle elektriciteit die voor de productie van koolstofarme brandstoffen wordt gebruikt, met inbegrip van elektriciteit die overeenkomstig artikel 27, lid 6, tweede en derde alinea, van Richtlijn (EU) 2018/2001 als volledig hernieuwbaar kan worden aangemerkt.

([6]) Geïntegreerde processen omvatten processen die plaatsvinden in hetzelfde industriële complex en warmte of andere moeilijk te vervoeren outputs van een van de processen hergebruiken.

7. Broeikasgasemissies van flexibele inputs die uit een geïntegreerd proces worden verkregen, worden vastgesteld op basis van de gegevens van het daadwerkelijke productieproces ervan. Hieronder vallen alle emissies ten gevolge van de productie in de hele toeleveringsketen (waaronder emissies ten gevolge van de winning van de primaire energie die nodig is om de input te produceren, te verwerken en te vervoeren). Verbrandingsemissies in verband met het koolstofgehalte van brandstofinputs vallen hier niet onder ([7]).

Broeikasgasemissies van flexibele inputs die niet uit een geïntegreerd proces worden verkregen, worden vastgesteld op basis van de waarden in deel B. Indien de input niet in die lijst is opgenomen, kan informatie over de emissie-intensiteit worden gehaald uit de recentste versie van het JEC-WTW-verslag, de ECOINVENT-database, officiële bronnen zoals de IPCC, het IEA of overheden, andere gecontroleerde bronnen zoals de E3- en de Global Emission Model for Integrated Systems-databases ("GEMIS") en collegiaal getoetste publicaties.

De methaanintensiteit van de productie van op fossiele brandstoffen gebaseerde flexibele inputs wordt berekend volgens de volgende punten:

a) de methaanintensiteit wordt berekend als de som van de methaanintensiteit van de productie en het vervoer van de inputs;

b) de methaanintensiteit van de productie van op fossiele brandstoffen gebaseerde flexibele inputs wordt voor in de EU geproduceerde inputs berekend op basis van de methaanemissies die producenten in de EU hebben gerapporteerd overeenkomstig artikel 12 van Verordening (EU) 2024/1787 van het Europees Parlement en de Raad ([8]), en voor inputs die in de EU worden ingevoerd of voor de productie van koolstofarme brandstoffen buiten de EU worden gebruikt, op basis van de informatie over de methaanemissies die importeurs overeenkomstig artikel 28, leden 1, 2 en 5, van Verordening (EU) 2024/1787 hebben gerapporteerd ([9]);

c) de methaanintensiteit van het vervoer van op fossiele brandstoffen gebaseerde flexibele inputs wordt voor in de EU geproduceerde inputs berekend op basis van de methaanemissies die producenten en exploitanten van activa in de EU hebben gerapporteerd overeenkomstig artikel 12 van Verordening (EU) 2024/1787, en voor inputs die in de EU worden ingevoerd of voor koolstofarme brandstoffen buiten de EU worden gebruikt op basis van de waarden voor de raming van de methaanemissies in verband met het vervoer van ruwe aardolie, aardgas en steenkool uit derde landen die overeenkomstig artikel 30, lid 2, punt d), ii), van Verordening (EU) 2024/1787 in de transparantiedatabank voor methaan zijn gepubliceerd, aangevuld met relevante informatie over methaanemissies die overeenkomstig artikel 12 van Verordening (EU) 2024/1787 door exploitanten van activa en overeenkomstig artikel 27, lid 1, en artikel 28, leden 1, 2 en 5, en bijlage IX bij Verordening (EU) 2024/1787 door importeurs is gerapporteerd.

Indien de methaanintensiteit vanwege een gebrek aan gegevens echter niet kan worden berekend, of indien de input de calorische waarde van de koolstofarme brandstof niet verhoogt, mag de methaanintensiteit van op fossiele brandstoffen gebaseerde flexibele inputs de desbetreffende waarde zijn voor de upstreamemissies van methaan per in deel B opgenomen brandstofeenheid.

8. De leverancier van elke flexibele input, met uitzondering van die inputs waar de waarden zijn overgenomen uit deel B, berekent de emissie-intensiteit ([10]) van de input volgens de procedures in deze bijlage en rapporteert deze waarde aan de volgende productiestap of aan de eindbrandstofproducent. Deze regel geldt ook voor de leveranciers van inputs die zich eerder in de toeleveringsketen bevinden.

([7]) Indien de koolstofintensiteit wordt overgenomen uit deel B worden verbrandingsemissies niet in aanmerking genomen, aangezien die al in de verwerking of in de verbrandingsemissies van de eindbrandstof worden meegeteld.

([8]) Verordening (EU) 2024/1787 van het Europees Parlement en de Raad van 13 juni 2024 inzake de vermindering van methaanemissies in de energiesector en tot wijziging van Verordening (EU) 2019/942 (PB L, 2024/1787, 15.7.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1787/oj).

([9]) De gerapporteerde waarden worden berekend volgens de methode vastgesteld door de Commissie overeenkomstig artikel 29, lid 4, van Verordening (EU) 2024/1787. Tot de datum waarop die methode is vastgesteld, mogen waar nodig andere wetenschappelijke methoden worden toegepast, zoals de methode van OGMP 2.0.

([10]) Overeenkomstig punt 6 omvat de emissie-intensiteit niet de emissies die met het koolstofgehalte van de geleverde input verband houden.

9. Emissies van inflexibele inputs ($e_{\ i\ inflex}$) omvatten de emissies die voortkomen uit een veranderd gebruik van die inputs ten opzichte van een eerder of alternatief gebruik. Bij deze emissies wordt rekening gehouden met het verlies aan productie van elektriciteit, warmte of producten die eerder met de input zijn gegenereerd, alsook met eventuele emissies ten gevolge van een aanvullende behandeling van de input en het vervoer. De volgende regels zijn van toepassing:

   a) de aan de levering van inflexibele inputs toegewezen emissies worden bepaald door de verloren productie van elektriciteit, warmte of andere producten te vermenigvuldigen met de relevante emissiefactor. In geval van verloren elektriciteitsproductie zijn de in aanmerking te nemen emissiefactoren die voor netstroomopwekking in het land waar de verandering plaatsvond, bepaald volgens de methode van punt 5 of 6 ([11]). In geval van een verandering in het gebruik van materiaal worden de aan het vervangende materiaal toe te wijzen emissies berekend volgens de methode voor materiaalinputs. In de eerste 20 jaar na de aanvang van de productie van koolstofarme brandstoffen wordt het verlies aan productie van elektriciteit, warmte en materialen bepaald op basis van de gemiddelde hoeveelheid elektriciteit en warmte die uit de inflexibele input is geproduceerd in de laatste drie jaar vóór de aanvang van de productie van koolstofarme brandstoffen. Na 20 productiejaren wordt het verlies aan productie van elektriciteit, warmte of andere producten bepaald op basis van de minimumnormen voor energieprestaties in de desbetreffende BBT-conclusies (beste beschikbare technieken). Indien het proces niet onder een BBT-conclusie valt, wordt de schatting van het productieverlies gebaseerd op een vergelijkbaar proces waarbij geavanceerde technologie wordt toegepast;

   b) in geval van inflexibele inputs met betrekking tot tussenstromen in industriële processen, zoals cokesovengas, hoogovengas in een staalfabriek of raffinaderijgas in een olieraffinaderij, waarbij het effect van verandering in gebruik met het oog op brandstofproductie niet rechtstreeks kan worden gemeten, moeten de emissies ten gevolge van het veranderde gebruik van inputs worden bepaald op basis van simulaties van de werking van de installatie voor en na de aanpassing. Indien de aanpassing van de installatie heeft geleid tot minder output van bepaalde producten, bevatten de aan de inflexibele input toegewezen emissies ook de emissies in verband met de vervanging van de verloren producten;

   c) indien in het proces gebruik wordt gemaakt van inflexibele inputs van nieuwe installaties, worden de gevolgen van het onttrekken van de input aan het meest economische alternatieve gebruik in aanmerking genomen. Vervolgens worden de gevolgen voor de emissies berekend aan de hand van de minimumnormen voor energieprestaties in de desbetreffende BBT-conclusies. Voor industriële processen die niet onder BBT-conclusies vallen, worden de bespaarde emissies berekend op basis van het vergelijkbare proces waarbij geavanceerde technologie wordt toegepast.

10. Emissies ten gevolge van gebruik of bestemming ($e_{\ ex\text{-}use}$) omvatten alle emissies ten gevolge van het gebruik of de bestemming van de input die worden vermeden wanneer de input wordt gebruikt voor brandstofproductie. Deze emissies omvatten het CO_2-equivalent van de in de chemische samenstelling van de brandstof verwerkte koolstof die in de atmosfeer zou zijn uitgestoten. Hieronder vallen alle vormen van koolstof, mits aan ten minste een van de volgende voorwaarden is voldaan:

   a) de CO_2 is afgevangen bij een in bijlage I bij Richtlijn 2003/87/EG van het Europees Parlement en de Raad ([12]) genoemde activiteit of door verbranding van gemengd stedelijk afval, is vooraf in een doeltreffend koolstofbeprijzingssysteem in aanmerking genomen en is vóór 1 januari 2036 in de chemische samenstelling van de brandstof verwerkt. Indien de CO_2 niet het resultaat is van de verbranding van brandstoffen voor elektriciteitsopwekking, wordt deze termijn tot 1 januari 2041 verlengd;

   b) de CO_2 is afgevangen uit de lucht;

   c) de afgevangen CO_2 of CO komt voort uit biobrandstoffen, vloeibare biomassa of biomassabrandstoffen die voldoen aan de duurzaamheids- en broeikasgasemissiereductiecriteria van artikel 29 van Richtlijn (EU) 2018/2001;

([11]) Om de emissiefactoren te bepalen voor verloren elektriciteitsproductie als gevolg van het gebruik van afvalverwerkingsgas en uitlaatgas van niet-hernieuwbare oorsprong die worden geproduceerd als een onvermijdelijk en onbedoeld gevolg van het productieproces in industriële installaties, mogen regels worden toegepast die gelijkwaardig zijn aan de regels van artikel 27, lid 6, voor hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong.

([12]) Richtlijn 2003/87/EG van het Europees Parlement en de Raad van 13 oktober 2003 tot vaststelling van een regeling voor de handel in broeikasgasemissierechten binnen de Gemeenschap en tot wijziging van Richtlijn 96/61/EG van de Raad (PB L 275 van 25.10.2003, blz. 32, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2003/87/oj).

d) de afgevangen CO_2 of CO komt voort uit hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong of koolstofarme brandstoffen die voldoen aan de broeikasgasemissiereductiecriteria van artikel 29 bis van Richtlijn (EU) 2018/2001 en van deze verordening;

e) de afgevangen CO_2 komt voort uit een geologische CO_2-bron en de CO_2 was eerder op natuurlijke wijze vrijgekomen;

f) de koolstof komt voort uit inputs die als energiebron voor de productie van brandstoffen op basis van hergebruikte koolstof zijn aangemerkt.

Afgevangen CO_2 die voortkomt uit een brandstof die opzettelijk wordt verbrand met als enig doel CO_2 te produceren zonder van de energie gebruik te maken, en CO_2 waarvoor voor het afvangen andere wettelijke bepalingen emissiekredieten zijn verstrekt, vallen hier niet onder.

Emissies in verband met inputs zoals elektriciteit, warmte en verbruiksmaterialen die in het proces voor het afvangen van CO_2 worden gebruikt, worden bij de berekening van de aan inputs toegewezen emissies meegeteld.

11. De in punt 10, a), vastgestelde data zullen worden herzien in het licht van de verwezenlijking van de overeenkomstig artikel 4, lid 3, van Verordening (EU) 2021/1119 van het Europees Parlement en de Raad ([13]) vastgestelde Uniebrede klimaatdoelstelling voor 2040 in de sectoren die onder Richtlijn 2003/87/EG vallen.

12. Emissies ten gevolge van verwerkende activiteiten (e_p) omvatten directe atmosferische emissies ten gevolge van de verwerkende activiteiten zelf, van afvalverwerking en van lekkage, alsmede:

a) fossiele CO_2-stromen die de verwerkingsinstallatie verlaten en door de koolstofafvanginstallatie worden afgevangen en als e_{ccs} of e_{ccu} zijn aangemerkt; en

b) fossiele CO_2 die aan het einde van de levensduur van de bijproducten in de atmosfeer wordt uitgestoten, berekend op stoichiometrische basis voor de koolstof die in de chemische samenstelling van alle bijproducten is opgenomen, tenzij de exploitant aantoont dat die CO_2 wordt afgevangen en permanent wordt opgeslagen of permanent chemisch wordt gebonden in producten met een lange levensduur die in Gedelegeerde Verordening (EU) 2024/2620 van de Commissie ([14]) zijn opgenomen. Vaste koolstof die in bijproducten is verwerkt omdat die permanent chemisch gebonden is in producten die in Gedelegeerde Verordening (EU) 2024/2620 zijn opgenomen, of vaste koolstof die is opgeslagen overeenkomstig de voorschriften voor het waarborgen van permanente opslag zoals vastgesteld in de krachtens artikel 8, lid 2, van Verordening (EU) 2024/3012 van het Europees Parlement en de Raad ([15]) vastgestelde methode, wordt niet als uitgestoten beschouwd.

13. Emissies ten gevolge van de verbranding van brandstof (e_u) betreffen de totale verbrandingsemissies van de gebruikte brandstof, met inbegrip van emissies ten gevolge van de verbranding van koolstof van biologische oorsprong.

14. De broeikasgassen die bij emissieberekeningen in aanmerking worden genomen, alsook de CO_2-equivalenten daarvan, komen overeen met die van deel C, punt 4, van bijlage V bij Richtlijn (EU) 2018/2001.

15. Indien een proces verscheidene bijproducten oplevert, zoals brandstoffen of chemische stoffen dan wel energetische bijproducten zoals warmte, elektriciteit of mechanische energie die uit de installatie worden afgevoerd, worden de broeikasgasemissies als volgt aan deze bijproducten toegewezen:

a) de toewijzing vindt plaats aan het einde van het proces waarin de bijproducten worden geproduceerd. De toegewezen emissies omvatten de emissies ten gevolge van het proces zelf, alsook die welke aan de inputs in het proces worden toegewezen;

([13]) Verordening (EU) 2021/1119 van het Europees Parlement en de Raad van 30 juni 2021 tot vaststelling van een kader voor de verwezenlijking van klimaatneutraliteit, en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 401/2009 en Verordening (EU) 2018/1999 ("Europese klimaatwet") (PB L 243 van 9.7.2021, blz. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj).

([14]) Gedelegeerde Verordening (EU) 2024/2620 van de Commissie van 30 juli 2024 tot aanvulling van Richtlijn 2003/87/EG van het Europees Parlement en de Raad wat betreft de voorschriften om te beoordelen of broeikasgassen permanent chemisch in een product zijn gebonden (PB L, 2024/2620, 4.10.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2024/2620/oj).

([15]) Verordening (EU) 2024/3012 van het Europees Parlement en de Raad van 27 november 2024 tot vaststelling van een certificeringskader van de Unie voor permanente koolstofverwijderingen, koolstoflandbeheer en koolstofopslag in producten (PB L, 2024/3012, 6.12.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj).

b) de toe te wijzen emissies zijn e_i plus eventuele fracties van e_p, e_{td} en e_{ccs} die plaatsvinden tot en met de procesfase waarin de bijproducten worden geproduceerd. Indien een input in het proces zelf een bijproduct van een ander proces is, vindt eerst de toewijzing in het andere proces plaats om vast te stellen welke emissies aan de input moeten worden toegewezen; emissies van $e_{ex\text{-}use}$ mogen alleen worden toegewezen aan bijproducten die als hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong of koolstofarme brandstoffen kunnen worden aangemerkt;

c) indien een installatie binnen de projectgrens slechts een van de bijproducten van het project behandelt, worden de emissies van die installatie volledig aan dat bijproduct toegewezen;

d) indien in het proces de verhouding van de geproduceerde bijproducten kan worden gewijzigd, worden de emissies toegewezen op basis van fysieke causaliteit door te bepalen hoe de procesemissies worden beïnvloed door het verhogen van de output van slechts één bijproduct waarbij de andere outputs constant blijven;

e) indien de verhouding van de producten onveranderlijk is en alle bijproducten brandstoffen, elektriciteit of warmte zijn, worden de emissies toegewezen op basis van de energie-inhoud. Indien de toewijzing betrekking heeft op afgevoerde warmte op basis van de energie-inhoud, mag alleen het nuttige deel van de warmte in aanmerking worden genomen, zoals uiteengezet in deel C, punt 16, van bijlage V bij Richtlijn (EU) 2018/2001;

f) indien de verhouding van de producten onveranderlijk is en sommige bijproducten materialen zonder energie-inhoud zijn, worden de emissies toegewezen op basis van de economische waarde van de bijproducten. De in aanmerking te nemen economische waarde is de gemiddelde waarde af fabriek van de producten in de voorafgaande drie jaar. Indien dergelijke gegevens niet beschikbaar zijn, wordt de waarde geschat door de grondstoffenprijzen te verminderen met de kosten van vervoer en opslag.

16. Emissies ten gevolge van vervoer en distributie (e_{td}) omvatten de emissies ten gevolge van de opslag en de distributie van de afgewerkte brandstoffen. Emissies die worden toegewezen aan inputs e_i omvatten de emissies ten gevolge van het vervoer en de opslag.

17. Indien een proces voor de productie van koolstofarme brandstoffen leidt tot koolstofemissies die permanent in een geologische opslaglocatie worden opgeslagen, kan die koolstof (in CO_2eq) aan de producten van het proces worden toegerekend als een reductie van de emissies onder e_{ccs} (in g CO_2eq/MJ brandstof). Bij het begrip e_{ccs} worden het afvangpercentage van CO_2 uit de productie van koolstofarme brandstof, de emissies ten gevolge van de exploitatieactiviteiten voor de afvang en het vervoer van CO_2 en de emissies ten gevolge van injecties in de permanente opslaglocatie als volgt in aanmerking genomen:

$$e_{ccs} = c_{CO_2} — e_{CO_2\text{-}c} — e_{CO_2\text{-}t} — e_{CO_2\text{-}i}$$

waarbij:

c_{CO_2} = CO_2 afgevangen in de koolstofafvanginstallatie (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{CO_2\text{-}c}$ = emissies die verband houden met de activiteiten voor de afvang, ontwatering, compressie en vloeibaarmaking van CO_2 (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{CO_2\text{-}t}$ = emissies ten gevolge van het vervoer van CO_2 per pijpleiding, schip, binnenschip, spoor of vrachtwagen van de afvanglocatie naar de permanente opslaglocatie (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{CO_2\text{-}i}$ = emissies ten gevolge van injectieactiviteiten van CO_2 in de permanente opslaglocatie (g CO_2eq/MJ brandstof).

Het begrip e_{ccs} omvat:

a) broeikasgasemissies per MJ brandstof afgevangen in de koolstofafvanginstallatie (c_{CO_2}) met het oog op permanente geologische opslag in een opslaglocatie die is toegestaan krachtens Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad ([16]) of krachtens het toepasselijke nationale recht in derde landen, en die niet voor verbeterde olie- en gasterugwinning wordt gebruikt. Het toepasselijke nationale recht dat geologische opslaglocaties reguleert, bevat passende monitoring-, rapportage- en controlevereisten om lekken op te sporen, alsmede wettelijke verplichtingen voor de opslagexploitant om te zorgen voor sanering conform de wettelijke bepalingen die in de Unie van toepassing zijn. In geval van lekkage wordt de gelijkwaardige hoeveelheid koolstofemissies niet beschouwd als een vermindering van de emissies onder e_{ccs}. Herhaaldelijk lekkende geologische opslaglocaties mogen niet voor injectie ($e_{CO_2\text{-}i}$) worden aanvaard;

([16]) Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 betreffende de geologische opslag van kooldioxide en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EEG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de Raad (PB L 140, 5.6.2009, blz. 114, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2009/31/oj).

b) broeikasgasemissies per MJ brandstof uit CO_2-afvangactiviteiten ($e_{CO_2\text{-}c}$). Deze emissies omvatten emissies ten gevolge van het gebruik van brandstof, warmte en elektriciteit en materiaalinput voor afvang, alsmede emissies ten gevolge van de vervanging van materiaal (vanwege verlies of degradatie). Deze emissies worden berekend overeenkomstig punt 21 van bijlage IV bij Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2066 van de Commissie ([17]);

c) broeikasgasemissies per MJ brandstof ten gevolge van het vervoer van CO_2 ($e_{CO_2\text{-}t}$) per pijpleiding, schip, spoor, vrachtwagen of andere maritieme modaliteit van de afvanglocatie. broeikasgasemissies ten gevolge van het vervoer van CO_2 worden op basis van de afgelegde afstand, de vervoerswijze en de lading berekend. Indien de CO_2 via twee of meer vervoerswijzen wordt geïnjecteerd, worden de emissies als de som van de vervoerswijzen berekend. Vervoersemissies voor verscheidene bronnen worden toegewezen aan de hand van de op massa gebaseerde toewijzingsmethode. Indien een pijpleiding CO_2 naar verscheidene geologische locaties voert of voor verscheidene gebruiken bedoeld is, worden de emissies van het vervoer van CO_2 toegewezen aan de hand van de op massa gebaseerde toewijzingsmethode. Broeikasgasemissies ten gevolge van het vervoer van CO_2 per pijpleiding worden berekend overeenkomstig punt 22 van bijlage IV bij Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2066;

d) broeikasgasemissies per MJ brandstof ten gevolge van injectie ($e_{CO2\text{-}i}$) in een permanente geologische opslaglocatie zoals toegestaan krachtens Richtlijn 2009/31/EG of krachtens het toepasselijke nationale recht in derde landen. Deze emissies omvatten alle emissies ten gevolge van brandstofverbranding bij stationaire installaties die bij het vervoer van CO_2 worden gebruikt, waaronder emissies van elektriciteit en van bij het vervoer van CO_2 gebruikte brandstoffen met bijbehorende compressorstations en andere verbrandingsactiviteiten, zoals elektriciteitscentrales op de locatie. Deze emissies worden berekend overeenkomstig punt 23 van bijlage IV bij Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2066 van de Commissie.

Broeikasgasemissies ten gevolge van het gebruik van brandstof, warmte en elektriciteit en materiaalinput voor afvang, dehydratie, compressie en vloeibaarmaking worden in aanmerking genomen voor alle stappen in de CO_2-waardeketen, van afvang tot opslag.

Voor gevallen die niet onder de specifieke berekeningsmethoden in dit punt vallen, worden de emissies uit energie- en materiaalinputs voor de CCS-operaties (bijvoorbeeld ten gevolge van brandstofverbranding, materialen, chemische stoffen en de gebruikte warmte en elektriciteit) berekend door de in de punten 5 tot en met 11 beschreven aanpak inzake procesinputs naar analogie toe te passen.

Alle emissies ten gevolge van afblazen, diffuse emissies en andere CO_2-lekkages door afvang, dehydratie, compressie, vloeibaarmaking en het vervoer van CO_2 en door injectieactiviteiten worden in aanmerking genomen.

In installaties die in bedrijf zijn genomen voor 11 december 2025, mogen CO_2-emissies worden toegewezen aan een deel van de totale output van het proces, mits het koolstofafvangpercentage voor het deel van het geïntegreerde proces niet meer dan 100 % bedraagt. Voor alle andere installaties moeten de netto-emissiereducties evenredig aan de volledige brandstofoutput worden toegewezen.

18. Indien een proces voor de productie van koolstofarme brandstoffen CO_2-emissies produceert die permanent chemisch gebonden zijn aan een van de producten die zijn vermeld in de overeenkomstig artikel 12, lid 3 ter, tweede alinea, van Richtlijn 2003/87/EG vastgestelde gedelegeerde handeling, wordt dit aan de koolstofarme brandstofproducten van het proces toegerekend als een vermindering van de emissies onder e_{ccu} (in g CO_2eq/MJ brandstof). Bij het begrip e_{ccu} worden het afvangpercentage van CO_2 uit de productie van koolstofarme brandstof, de emissies ten gevolge van de exploitatieactiviteiten voor de afvang en het vervoer van CO_2 en de emissies ten gevolge van het transformatie- en gebruiksproces om die emissies permanent chemisch aan een product te binden in aanmerking genomen:

$$e_{ccu} = c_{CO_2} - e_{CO_2\text{-}c} - e_{CO_2\text{-}t} - e_{CO_2\text{-}u}$$

waarbij:

c_{CO_2} = CO_2 afgevangen in de koolstofafvanginstallatie (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{CO_2\text{-}c}$ = emissies die verband houden met de activiteiten voor de afvang, ontwatering, compressie en vloeibaarmaking van CO_2 (g CO_2eq/MJ brandstof);

([17]) Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2066 van de Commissie van 19 december 2018 inzake de monitoring en rapportage van de emissies van broeikasgassen overeenkomstig Richtlijn 2003/87/EG van het Europees Parlement en de Raad en tot wijziging van Verordening (EU) nr. 601/2012 van de Commissie (PB L 334 van 31.12.2018, blz. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj).

$e_{CO_2\text{-}t}$ = emissies ten gevolge van het vervoer van CO_2 per pijpleiding, schip, binnenschip, spoor of vrachtwagen van de afvanglocatie naar de gebruikslocatie (g CO_2eq/MJ brandstof);

$e_{CO_2\text{-}u}$ = emissies ten gevolge van het gebruik van CO_2 om die permanent chemisch aan producten te binden (g CO_2eq/MJ brandstof).

Emissies worden alleen geacht permanent chemisch aan een product gebonden te zijn indien het product is vermeld in de overeenkomstig artikel 12, lid 3 ter, tweede alinea, van Richtlijn 2003/87/EG vastgestelde gedelegeerde handeling.

In installaties die in bedrijf zijn genomen voor 11 december 2025, mogen CO_2-emissies worden toegewezen aan een deel van de totale output van het proces, mits het koolstofafvangpercentage voor het deel van het geïntegreerde proces niet meer dan 100 % bedraagt. Voor alle andere installaties moeten de netto-emissiereducties evenredig aan de volledige brandstofoutput worden toegewezen.

B. "STANDAARDWAARDEN" VOOR BROEIKASGASEMISSIE-INTENSITEITEN VAN INPUTS

In de tabellen 1 en 2 zijn de broeikasgasemissie-intensiteiten van andere inputs dan elektriciteit vastgesteld.

Tabel 1

Standaardbroeikasgasemissies gedurende de hele levenscyclus van verschillende energie-inputs, in g stof per MJ product; andere broeikasgassen dan CO_2 worden omgezet in CO_2eq door hun hoeveelheid te vermenigvuldigen door de waarden voor hun aardopwarmingsvermogen zoals bepaald in de bijlage bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2020/1044 van de Commissie [18]. Uitgezonderd emissies van de verbranding van de brandstof in de gebruiksfase

Brandstof	CO_2	CH_4 [1]	N_2O
Vaste fossiele brandstoffen			
Antraciet	6,50	0,390	0,00026
Cokeskool	6,50	0,390	0,00026
Andere bitumineuze kool	6,50	0,390	0,00026
Subbitumineuze kool	1,70	0	0
Bruinkool	1,70	0	0
Steenkoolbriketten	5,00	0,228	0
Cokesovencokes	5,00	0,228	0
Gascokes	5,00	0,228	0
Koolteer	5,00	0,228	0
Bruinkoolbriketten	1,70	0	0
Fabrieksgassen			
Fabrieksgas	5,00	0,228	0
Cokesovengas	5,00	0,228	0
Hoogovengas	5,00	0,228	0
Andere teruggewonnen gassen	5,00	0,228	0
Turf en turfproducten	0	0	0
Olieschalie en oliezand	5,00	0,228	0
Aardolie en aardolieproducten			

[18] Gedelegeerde Verordening (EU) 2020/1044 van de Commissie van 8 mei 2020 tot aanvulling van Verordening (EU) 2018/1999 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft waarden voor het aardopwarmingsvermogen en de richtsnoeren voor inventarisering en wat betreft het inventarisatiesysteem van de Unie, en tot intrekking van Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 666/2014 van de Commissie (PB L 230, 17.7.2020, blz. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2020/1044/oj).

Brandstof	CO_2	CH_4 ([1])	N_2O
Ruwe aardolie	5,00	0,228 (= ruw)	0
Aardgascondensaat	5,00	0,228	0
Raffinagegrondstoffen	5,00	0,228	0
Additieven en oxygenaten	5,00	0,228	0
Andere koolwaterstoffen	5,00	0,228	0
Raffinaderijgas	5,00	0,228	0
Ethaan	5,00	0,228	0
Vloeibaar petroleumgas	5,00	0,228	0
Motorbenzine	13,40	1,08* (ruw)	0
Vliegtuigbenzine	13,40	1,08* (ruw)	0
Lichte reactiemotorbrandstof	13,40	1,08* (ruw)	0
Reactiemotorbrandstof van het kerosinetype	13,40	1,08* (ruw)	0
Andere kerosine	13,40	1,08* (ruw)	0
Nafta	13,40	1,08* (ruw)	0
Gasolie en dieselolie	15,65	1,09* (ruw)	0
Stookolie	0	1,01* (ruw)	0
White spirit en industriële spiritus	13,40	1,08* (ruw)	0
Smeermiddelen	15,65	1,09* (ruw)	0
Bitumen	5,00	0,228	0
Petroleumcokes	5,00	0,228	0
Paraffinewassen	5,00	0,228	0
Overige aardolieproducten	5,00	0,228	0
Aardgas (zonder lng-liquefactie, vervoer en hervergassing) ([2])	4,90	0,190	0,00037
Afval			
Industrieel afval (niet-hernieuwbaar)	0	0	0
Niet-hernieuwbaar huishoudelijk afval	0	0	0
Kernenergie			
Nucleaire warmte	0,50	0	0

([1]) Voor de berekening van de upstreamemissies van olieproducten (uit de werkelijke upstreamemissiefactor van methaan van de in aanmerking genomen ruwe aardolie) wordt een toewijzingsfactor in aanmerking genomen: 1,09, 1,08 en 1,01 (MJ ruwe aardolie/MJ product) voor diesel, benzine respectievelijk zware stookolie (HFO).

([2]) Voor aardgas dat in vloeibare vorm is getransporteerd, worden extra broeikasgasemissies (CO_2, CH_4 en N_2O) als gevolg van de liquefactie, het vervoer en de hervergassing van aardgas toegevoegd.
Voor methaanemissies afkomstig van lng-liquefactie, vervoer en hervergassing volgen exploitanten punt 7 van deze bijlage, overeenkomstig Verordening (EU) 2024/1787.

Bron: Interne uitwerking van het JRC op basis van:
- JEC v5, IPCC 2006 en 2019, "Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", versie 2, hoofdstuk 2 "Stationary combustion";
- IFEU, 2023;
- Energy and Environmental Research Associates, LLC 2024;
- VN/ECE 2022, Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources.

Tabel 2

Standaardbroeikasgasemissies gedurende de hele levenscyclus van materiaalinputs

Materiaalinput	Totale emissies g CO_2eq/kg
Ammoniak	2 351,3
Calciumchloride ($CaCl_2$)	38,8
Cyclohexaan	723,0
Zoutzuur (HCl)	1 061,1
Smeermiddelen	947,0
Magnesiumsulfaat ($MgSO_4$)	191,8
Stikstof	56,4
Fosforzuur (H_3PO_4)	3 124,7
Kaliumhydroxide (KOH)	419,1
Zuivere CaO voor processen	1 193,2
Natriumcarbonaat (Na_2CO_3)	1 245,1
Natriumchloride (NaCl)	13,3
Natriumhydroxide (NaOH)	529,7
Natriummethoxide ($Na(CH_3O)$)	2 425,5
Zwaveldioxide (SO_2)	53,3
Zwavelzuur (H_2SO_4)	217,5
Ureum	1 846,6

Bron: JEC-WTW-verslag en berekeningen van de richtlijn hernieuwbare energie

C. BROEIKASGASEMISSIE-INTENSITEIT VAN ELEKTRICITEIT

Methode ter berekening van de broeikasgasemissie-intensiteit van elektriciteit

De broeikasgasemissie-intensiteit van elektriciteit wordt bepaald op nationaal niveau of op het niveau van biedzones. De broeikasgasemissie-intensiteit van elektriciteit kan alleen op het niveau van biedzones worden bepaald als de vereiste gegevens publiek toegankelijk zijn. Bij de berekening van de koolstofintensiteit van elektriciteit, uitgedrukt in g CO_2eq/MJ elektriciteit, worden de potentiële primaire energiebronnen voor elektriciteitsopwekking, het type installatie, het omzettingsrendement en het eigen elektriciteitsverbruik per elektriciteitscentrale in aanmerking genomen.

Bij de berekening wordt gekeken naar de CO_2-equivalente emissies in verband met de verbranding en de levering van de brandstoffen die voor elektriciteitsproductie worden gebruikt. Die berekening is afhankelijk van de hoeveelheid verschillende brandstoffen die in de elektriciteitsproductie-installaties worden gebruikt en de emissiefactoren voor brandstofverbranding en voor upstream-brandstofemissies (de productie-, raffinage- en vervoersfasen).

Andere broeikasgassen dan CO_2 worden omgezet in CO_2eq door hun hoeveelheid te vermenigvuldigen door de waarden voor hun aardopwarmingsvermogen zoals bepaald in de bijlage bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2020/1044. Bij de verbranding van biogene brandstoffen worden CO_2-emissies vanwege hun biogene oorsprong niet in aanmerking genomen, maar CH_4- en N_2O-emissies wel.

Voor de berekening van de broeikasgasemissies ten gevolge van brandstofverbranding moeten de IPCC-standaardemissiefactoren voor stationaire verbranding in de energiesector worden gebruikt (zie tabel 3). De upstreamemissies omvatten de emissies van alle processen en fasen die nodig zijn om de brandstof klaar te maken voor stroomopwekking; zij komen voort uit de winning, de raffinage en het vervoer van de brandstof die voor de elektriciteitsproductie wordt gebruikt.

Daarnaast wordt rekening gehouden met alle upstreamemissies ten gevolge van het verbouwen, oogsten, verzamelen, verwerken en vervoeren van biomassa. Turf en de bestanddelen van afvalmaterialen van fossiele oorsprong worden als fossiele brandstof behandeld.

De brandstoffen die worden gebruikt voor bruto-elektriciteitsproductie in centrales die alleen op elektriciteit werken, worden bepaald op basis van de elektriciteitsproductie en de efficiëntie van de omzetting in elektriciteit. Bij warmtekracht-koppelingscentrales (WKK-centrales) worden de brandstoffen die worden gebruikt voor de productie van warmte door WKK berekend op basis van alternatieve warmteproductie met een gemiddeld totaal rendement van 85 %, terwijl de rest wordt toegekend aan elektriciteitsopwekking.

Voor kerncentrales wordt aangenomen dat het omzettingsrendement van nucleaire warmte 33 % bedraagt, of er wordt gebruikgemaakt van gegevens van Eurostat of een vergelijkbare geaccrediteerde bron.

Er worden geen brandstoffen gebruikt voor elektriciteitsproductie uit hernieuwbare energiebronnen zoals waterkracht of zonne-, wind- en geothermische energie. De emissies ten gevolge van de bouw en de ontmanteling en het afvalbeheer van installaties voor elektriciteitsproductie worden niet in aanmerking genomen. De CO_2-equivalente emissies in verband met de productie van hernieuwbare elektriciteit (waterkracht, wind-, zonne- en geothermische energie) worden daarom geacht gelijk te zijn aan nul.

De CO_2-equivalente emissies ten gevolge van bruto-elektriciteitsproductie omvatten de in tabel 1 vermelde upstreamemissies en de in de tabellen 3 en 4 vermelde standaardemissiefactoren voor stationaire verbranding. De upstreamemissies voor de levering van de gebruikte brandstof worden berekend aan de hand van de emissiefactoren voor upstreamemissies in tabel 1.

De koolstofintensiteit van elektriciteit wordt berekend volgens de volgende formules:

$$e_{gross_prod} = \sum_{i=1}^{k} (c_{i-ups} + c_{i-comb}) \times B_i$$

waarbij:

e_{gross_prod} =	CO_2-equivalente emissies (g CO_2eq);
c_{i-ups} =	CO_2-equivalente emissiefactoren voor upstreamemissies (g CO_2eq/MJ);
c_{i-comb} =	CO_2-equivalente emissiefactoren voor brandstofverbranding uit de tabellen 3 en 4 (g CO_2eq/MJ). Het omvat CH_4- en N_2O-emissies in CO_2eq/MJ. In de gevallen waarbij de CO_2 permanent in CCS-faciliteiten is opgeslagen, gebruikt de CO_2-emissiefactor voor brandstofverbranding de standaardwaarden voor CO_2 van tabel 3, verminderd met het netto-effect van de CCS;
B_i =	brandstofverbruik i voor elektriciteitsopwekking (MJ);
$i = 1…k$ =	voor elektriciteitsproductie gebruikte brandstoffen.

De hoeveelheid netto-elektriciteitsproductie is afhankelijk van de bruto-elektriciteitsproductie, het eigen elektriciteits-verbruik in de elektriciteitscentrale en het elektriciteitsverlies bij pompopslag:

$$E_{net} = E_{gross} — E_{own} — E_{pump}$$

waarbij:

E_{net} =	netto-elektriciteitsproductie (MJ);
E_{gross} =	bruto-elektriciteitsproductie (MJ);
E_{own} =	eigen intern elektriciteitsverbruik in elektriciteitscentrale (MJ);
E_{pump} =	elektriciteitsverlies bij pompopslag (MJ).

De koolstofintensiteit van de netto geproduceerde elektriciteit komt overeen met de totale brutobroeikasgasemissies die worden uitgestoten voor de netto-elektriciteitsproductie:

$$CI = e_{gross_prod} / E_{net}$$

waarbij:

CI = CO_2-equivalente emissies ten gevolge van elektriciteitsproductie (g CO_2eq/MJ).

Gegevens over elektriciteitsproductie en brandstofverbruik

De gegevens over elektriciteitsproductie en brandstofverbruik worden ontleend aan de gegevens en statistieken van de lidstaten en geassocieerde landen van het IEA inzake energiebalansen en met verschillende brandstoffen geproduceerde elektriciteit, bv. op de website van het IEA, onderdeel Data and Statistics ("Energy Statistics Data Browser") ([19]).

De lidstaten kunnen in plaats daarvan gebruikmaken van de gedetailleerdere gegevens van Eurostat. Indien de broeikasgasemissie-intensiteit wordt vastgesteld op het niveau van biedzones, worden gegevens uit officiële nationale statistieken, transmissiesysteembeheerders of het Europees netwerk van transmissiesysteembeheerders voor elektriciteit (ENTSB-E) gebruikt die net zo gedetailleerd zijn als de IEA-gegevens. De gegevens over brandstofverbruik omvatten de zo gedetailleerd mogelijke beschikbare gegevens uit de nationale statistieken: vaste fossiele brandstoffen, fabrieksgassen, turf en turfproducten, olieschalie en oliezand, aardolie en aardolieproducten, aardgas, hernieuwbare energiebronnen en biobrandstoffen, niet-hernieuwbaar afval en kernenergie. Hernieuwbare energiebronnen en biobrandstoffen omvatten alle biogene brandstoffen, biogeen afval, waterkracht, oceaan-, getijden-, golfslag-, wind-, zonne- en geothermische energie en omgevingsenergie uit warmtepompen.

Netto-handel in elektriciteit

Nadat de nationale elektriciteitsproductie en de koolstofintensiteit ervan zijn berekend, wordt rekening gehouden met de jaarlijkse netto-invoer uit andere landen. Voor elk uitwisselingsland wordt de netto-invoer berekend als het verschil tussen invoer en uitvoer. Als dat boven nul ligt, is het land een netto-importeur van elektriciteit en wordt de nationale koolstofintensiteit berekend aan de hand van de verhoudingen van de emissies in verband met de netto ingevoerde elektriciteit. Om ook de invoer uit het uitvoerende land in aanmerking te nemen, moet deze berekening ten minste driemaal iteratief worden uitgevoerd, totdat de waarden convergeren. Indien de broeikasgasemissie-intensiteit van elektriciteit wordt bepaald op het niveau van biedzones, wordt dezelfde benadering toegepast op het niveau van de biedzones.

Inputgegevens uit literatuurbronnen

Tabel 3

Standaardemissiefactoren voor stationaire verbranding (g CO_2eq/MJ brandstof als calorische onderwaarde)

Brandstof	CO_2	CH_4	N_2O
Vaste fossiele brandstoffen			
Antraciet	98,3	0,03	0,41
Cokeskool	94,6	0,03	0,41
Andere bitumineuze kool	94,6	0,03	0,41
Subbitumineuze kool	96,1	0,03	0,41
Bruinkool	101,0	0,03	0,41
Steenkoolbriketten	97,5	0,03	0,41
Cokesovencokes	107,0	0,03	0,41
Gascokes	107,0	0,03	0,03
Koolteer	80,7	0,03	0,41
Bruinkoolbriketten	97,5	0,03	0,41
Fabrieksgassen			
Fabrieksgas	44,4	0,03	0,03
Cokesovengas	44,4	0,03	0,03
Hoogovengas	260,0	0,03	0,03

([19]) Voorbeeld: https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=GERMANY&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource.

Brandstof	CO_2	CH_4	N_2O
Andere teruggewonnen gassen	182,0	0,03	0,03
Turf en turfproducten	106,0	0,03	0,41
Olieschalie en oliezand	107,0	0,03	0,41
Aardolie en aardolieproducten			
Ruwe aardolie	73,3	0,09	0,16
Aardgascondensaat	64,2	0,09	0,16
Raffinagegrondstoffen	73,3	0,09	0,16
Additieven en oxygenaten	73,3	0,09	0,16
Andere koolwaterstoffen	73,3	0,09	0,16
Raffinaderijgas	57,6	0,03	0,03
Ethaan	61,6	0,03	0,03
Vloeibaar petroleumgas	63,1	0,03	0,03
Motorbenzine	69,3	0,09	0,16
Vliegtuigbenzine	70,0	0,09	0,16
Lichte reactiemotorbrandstof	70,0	0,09	0,16
Reactiemotorbrandstof van het kerosinetype	71,5	0,09	0,16
Andere kerosine	71,9	0,09	0,16
Nafta	73,3	0,09	0,16
Gasolie en dieselolie	74,1	0,09	0,16
Stookolie	77,4	0,09	0,16
White spirit en industriële spiritus	73,3	0,09	0,16
Smeermiddelen	73,3	0,09	0,16
Bitumen	80,7	0,09	0,16
Petroleumcokes	97,5	0,09	0,16
Paraffinewassen	73,3	0,09	0,16
Overige aardolieproducten	73,3	0,09	0,16
Aardgas	56,1	0,03	0,03
Afval			
Industrieel afval (niet-hernieuwbaar)	143,0	0,89	1,09
Niet-hernieuwbaar huishoudelijk afval	91,7	0,89	1,09

Bron: IPCC, 2006.

Tabel 4

Standaardemissiefactoren voor stationaire verbranding van brandstoffen uit biomassa (g CO_2eq/MJ brandstof als calorische onderwaarde)

Brandstof	CO_2	CH_4	N_2O
Primaire vaste biobrandstoffen	0	0,89	1,09
Houtskool	0	5,96	1,09
Biogassen	0	0,03	0,03

Brandstof	CO_2	CH_4	N_2O
Hernieuwbaar huishoudelijk afval	0	0,89	1,09
Zuivere biobenzine	0	0,09	0,16
Gemengde biobenzine	0	0,09	0,16
Zuivere biodiesel	0	0,09	0,16
Gemengde biodiesel	0	0,09	0,16
Zuivere bioreactiemotorkerosine	0	0,09	0,16
Gemengde bioreactiemotorkerosine	0	0,09	0,16
Andere vloeibare biobrandstoffen	0	0,09	0,16

Bron: IPCC, 2006.

Tabel 5 bevat de jaarlijkse gemiddelde waarden voor de broeikasgasemissie-intensiteit van elektriciteit, berekend volgens de bovengenoemde formules in dit deel C per EU-lidstaat. Een van de vijf recentst beschikbare jaarlijkse waarden kan worden geselecteerd voor elektriciteit uit de respectieve landen ([20]).

Tabel 5

Emissie-intensiteit van opgewekte en netto ingevoerde elektriciteit in de lidstaten van 2019 tot en met 2023

Land	Emissie-intensiteit van opgewekte en netto ingevoerde elektriciteit (g CO_2eq/MJ)				
	2019	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Oostenrijk	65,2	55,6	62,7	65,3	43,8
België	57,0	58,2	47,9	53,2	48,2
Bulgarije	136,7	117,6	129,4	149,7	100,5
Kroatië	76,1	63,0	79,9	87,8	64,3
Cyprus	203,4	199,3	194,3	191,7	184,6
Tsjechië	146,5	132,0	142,5	146,7	127,6
Denemarken	37,1	22,6	27,5	26,3	15,9
Estland	162,6	88,8	111,0	135,4	78,0
Finland	24,3	18,7	21,5	18,9	12,5
Frankrijk	18,8	17,8	18,3	25,0	15,4
Duitsland	110,5	99,7	110,2	117,2	103,8
Griekenland	158,3	127,9	115,5	115,4	101,1
Hongarije	80,2	73,0	70,8	71,3	54,6
Ierland	100,0	92,2	110,5	101,4	85,6
Italië	97,6	92,4	97,0	108,1	87,9
Letland	84,7	57,5	68,4	85,9	44,6
Litouwen	33,8	31,8	35,6	32,1	19,1
Luxemburg	86,2	76,5	76,1	87,1	70,6

([20]) De Europese Commissie zal regelmatig geactualiseerde gegevens beschikbaar stellen.

Land	Emissie-intensiteit van opgewekte en netto ingevoerde elektriciteit (g CO_2eq/MJ)				
	2019	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Malta	122,7	129,8	120,4	121,7	115,7
Nederland	123,9	99,7	101,8	96,0	77,8
Polen	211,9	198,1	211,2	202,8	174,8
Portugal	81,0	64,4	53,1	56,9	39,1
Roemenië	108,0	91,3	88,1	93,9	73,1
Slowakije	85,8	79,1	86,6	93,2	60,9
Slovenië	72,3	66,4	68,8	67,9	54,2
Spanje	69,4	54,7	52,6	60,8	47,3
Zweden	4,3	3,3	3,7	3,6	3,4

Bron: JRC, 2025, op basis van Eurostat-gegevens.