

BIJLAGE VII

Activiteitspecifieke richtsnoeren voor installaties voor de bereiding van cementklinker zoals genoemd in bijlage I bij Richtlijn 2003/87/EG**1. GRENZEN EN VOLLEDIGHEID**

Er zijn geen specifieke aspecten betreffende grenzen van toepassing.

2. BEPALING VAN CO₂-EMISSIES

De CO₂-emissies uit installaties voor de bereiding van cementklinker zijn afkomstig van de volgende emissiebronnen en bronstromen:

- het branden van kalksteen in de grondstoffen;
- conventionele fossiele brandstoffen voor ovens;
- alternatieve brandstoffen voor ovens en grondstoffen op fossiele basis;
- biobrandstoffen voor ovens (biomassa-afval);
- niet voor ovens gebruikte brandstoffen;
- organische-koolstofgehalte van kalksteen en leisteen;
- grondstoffen gebruikt voor rookgasreiniging.

2.1. BEREKENING VAN CO₂-EMISSIES**2.1.1. VERBRANDINGSEMISSIES**

Verbrandingsprocessen in installaties voor de bereiding van cementklinker waarbij verschillende soorten brandstoffen zijn betrokken (bv. steenkool, petroleumcokes, stookolie, aardgas en een scala van afvalbrandstoffen), moeten worden gemonitord en gerapporteerd in overeenstemming met bijlage II.

2.1.2. PROCESEMISSIES

Procesemissies van CO₂ worden veroorzaakt door het branden van carbonaten in de grondstoffen die gebruikt worden bij de productie van klinkers (punt 2.1.2.1), door het gedeeltelijk of geheel branden van cementovenstof of bypass-stof dat vrijkomt bij het proces (punt 2.1.2.2) en in sommige gevallen door niet-carbonaatkoolstof die aanwezig is in de grondstoffen (punt 2.1.2.3).

2.1.2.1. CO₂ AFKOMSTIG VAN DE BEREIDING VAN CEMENTKLINKER

Emissies moeten worden berekend op basis van het carbonaatgehalte in de ingezette materialen (rekenmethode A) of van de geproduceerde hoeveelheid klinker (rekenmethode B). Beide methoden worden als gelijkwaardig beschouwd en kunnen door de exploitant in combinatie worden gebruikt om met de resultaten van de ene methode de resultaten van de andere te valideren.

Rekenmethode A — Op basis van de in de oven ingezette materialen

De berekening moet plaatsvinden op basis van het carbonaatgehalte in de ingezette materialen (met inbegrip van vlieg-as of hoogovenslakken). Daarbij worden cementovenstof (CKD) en bypass-stof afgetrokken van het verbruik van grondstoffen en worden de daarmee samenhangende emissies berekend volgens hoofdstuk 2.1.2.2. In geval CKD en bypass-stof het ovenstelsel verlaten. Niet-carbonaatkoolstof is in deze methode al meegenomen, waardoor punt 2.1.2.3. niet van toepassing is.

De CO₂ moet met behulp van de volgende formule worden berekend:

$$\text{CO}_2\text{-emissiesklinker} = \sum \{ \text{activiteitsgegevens} * \text{emissiefactor} * \text{conversiefactor} \}$$

Verklaring:

a) **Activiteitsgegevens**

Tenzij de grondstof als zodanig is gekarakteriseerd, gelden deze voorschriften afzonderlijk voor elk relevant koolstofhoudend materiaal (behalve brandstoffen) dat in de oven wordt ingezet, bv. kalksteen of leisteen, waarbij dubbel telling of omissie van in het proces teruggevoerd materiaal of bypassmateriaal moet worden vermeden. De hoeveelheid grondstof kan worden bepaald door middel van een locatiespecifieke empirische verhouding tussen grondstof en klinker, die minstens eenmaal per jaar moet worden geactualiseerd met inachtneming van richtsnoeren voor de beste industriële praktijk.

Niveau 1

De nettohoeveelheid relevant ingezet materiaal [t] die tijdens de verslagperiode is verbruikt, wordt bepaald met een maximale meetonzekerheid van minder dan $\pm 7,5\%$.

Niveau 2

De nettohoeveelheid relevant ingezet materiaal [t] die tijdens de verslagperiode is verbruikt, wordt bepaald met een maximale meetonzekerheid van minder dan $\pm 5,0\%$.

Niveau 3

De nettohoeveelheid relevant ingezet materiaal [t] die tijdens de verslagperiode is verbruikt, wordt bepaald met een maximale meetonzekerheid van minder dan $\pm 2,5\%$.

b) **Emissiefactor**

De emissiefactoren worden berekend en gerapporteerd in massa-eenheden vrijkomend CO₂ per ton van elk relevant ingezet materiaal. Voor de omrekening van de samenstellingsgegevens in emissiefactoren worden de in onderstaande tabel 1 vermelde stoichiometrische verhoudingen gebruikt.

Niveau 1

De bepaling van de hoeveelheid relevante carbonaten, met inbegrip van CaCO₃ en MgCO₃, in elk relevant ingezet materiaal geschiedt overeenkomstig hoofdstuk 13 van bijlage I. Dit kan gebeuren door middel van thermo-gravimetrische methoden.

Tabel 1

Stoichiometrische verhoudingen

| Stof | Stoichiometrische verhouding |
|-------------------|---|
| CaCO ₃ | 0,440 [tCO ₂ /tCaCO ₃] |
| MgCO ₃ | 0,522 [tCO ₂ /tMgCO ₃] |
| FeCO ₃ | 0,380 [tCO ₂ /tFeCO ₃] |
| C | 3,664 [tCO ₂ /t C] |

c) **Conversiefactor**

Niveau 1

De hoeveelheid carbonaten die de oven verlaat, wordt met het oog op een conservatieve benadering gelijkgesteld aan nul, d.w.z. dat wordt uitgegaan van volledig branden (conversiefactor = 1).

Niveau 2

Carbonaten en andere koolstof die de oven verlaten in de klinker worden in aanmerking genomen d.m.v. een conversiefactor met een waarde tussen 0 en 1. De exploitant mag uitgaan van volledige conversie voor één of meerdere ingezette materialen en de ongeconverteerde carbonaten of andere koolstof toekennen aan de resterende ingezette materialen. De aanvullende bepaling van relevante chemische parameters van de producten geschiedt overeenkomstig hoofdstuk 13 van bijlage I.

Rekenmethode B — Op basis van de geproduceerde klinker

Deze rekenmethode berust op de hoeveelheid geproduceerde klinker. De CO₂-emissies worden berekend met behulp van de volgende formule:

$$\text{CO}_2\text{-emissies}_{\text{klinker}} = \text{activiteitsgegevens} * \text{emissiefactor} * \text{conversiefactor}$$

Er moet rekening worden gehouden met de CO₂ die vrijkomt bij het branden van cementovenstof en bypass-stof voor installaties waar dit stof het ovenstelsel verlaat (zie punt 2.1.2.2.), samen met mogelijke emissies van niet-carbonaatkoolstof in de grondstof (zie punt 2.1.2.3). Emissies van de klinkerproductie en van cementovenstof en bypass-stof en niet-carbonaatkoolstof in de ingezette materialen worden afzonderlijk berekend en opgeteld om te komen tot de totale emissie:

$$\text{CO}_2\text{-emissies}_{\text{totaal proces}} [t] = \text{CO}_2\text{-emissies}_{\text{klinker}} [t] + \text{CO}_2\text{-emissies}_{\text{stof}} [t] + \text{CO}_2\text{-emissies}_{\text{niet-carbonaatkoolstof}}$$

EMISSIES IN SAMENHANG MET DE GEPRODUCEERDE KLINKER

a) *Activiteitsgegevens*

De klinkerproductie [t] in de verslagperiode wordt ofwel bepaald

- door directe weging van de klinker, ofwel
- op basis van cementleveringen volgens de volgende formule (in de materiaalbalans wordt rekening gehouden met aan- en afvoer van klinker alsmede met wijzigingen in de klinkervoorraad):

$$\text{geproduceerde klinker} [t] = ((\text{cementleveringen} [t] - \text{wijzigingen in de cementvoorraad} [t]) * \text{verhouding klinker/cement} [t \text{ klinker} / t \text{ cement}]) - (\text{aanvoer van klinker} [t]) + (\text{afvoer van klinker} [t]) - (\text{wijzigingen in de klinkervoorraad} [t])$$

De verhouding tussen cement en klinker wordt ofwel voor elk van de verschillende cementproducten afgeleid op grond van het bepaalde in hoofdstuk 13 van bijlage 1, ofwel berekend op basis van het verschil tussen cementleveringen en voorraadwijzigingen en alle materialen die zijn gebruikt als toegevoegde materialen bij de cement, met inbegrip van bypass-stof en cementovenstof.

Niveau 1

De hoeveelheid geproduceerde klinker [t] in de verslagperiode wordt afgeleid met een maximale onzekerheid van minder dan ± 5,0 %.

Niveau 2

De hoeveelheid geproduceerde klinker [t] in de verslagperiode wordt afgeleid met een maximale onzekerheid van minder dan ± 2,5 %.

b) *Emissiefactor*

Niveau 1

Emissiefactor: 0,525 tCO₂/t klinker

Niveau 2

De exploitant past een voor het betrokken land specifieke emissiefactor toe die door de betrokken lidstaat is aangegeven in zijn laatste nationale inventaris, zoals overgelegd aan het secretariaat van het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering.

Niveau 3

De bepaling van de hoeveelheid CaO en MgO in het product geschiedt volgens hoofdstuk 13 van bijlage I.

Voor de omrekening van de samenstellingsgegevens in emissiefactoren worden de in tabel 2 vermelde stoichiometrische verhoudingen gebruikt, waarbij ervan wordt uitgegaan dat alle CaO en MgO is afgeleid uit de respectieve carbonaten.

Tabel 2

Stoichiometrische verhoudingen

| Oxide | Stoichiometrische verhouding [tCO ₂]/[t aardalkalioxiden] |
|-------|--|
| CaO | 0,785 |
| MgO | 1,092 |

c) **Conversiefactor**

Niveau 1

De hoeveelheid (niet-carbonaat-) CaO en MgO in de grondstoffen wordt met het oog op een conservatieve benadering gelijkgesteld aan nul, d.w.z. dat alle Ca en Mg in het product geacht wordt afkomstig te zijn van carbonaten in de grondstoffen. Dit wordt weergegeven door conversiefactoren met waarde 1.

Niveau 2

De hoeveelheid (niet-carbonaat-) CaO en MgO in de grondstoffen wordt weergegeven d.m.v. conversiefactoren met een waarde tussen 0 en 1, waarbij waarde 1 staat voor volledige conversie van de carbonaten in de grondstof in oxiden. De aanvullende bepaling van relevante chemische parameters van de grondstoffen geschiedt overeenkomstig hoofdstuk 13 van bijlage I. Dit kan gebeuren door middel van thermo-gravimetrische methoden.

2.1.2.2. EMISSIES IN SAMENHANG MET VERWIJDERD STOF

CO₂ van bypass-stof of cementovenstof (CKD) dat het ovensysteem verlaat, moet worden berekend op basis van de hoeveelheid stof die het ovensysteem verlaat en de emissiefactor voor klinker (maar met eventueel verschillende CaO- en MgO-gehalten), bijgesteld voor het gedeeltelijk branden van CKD. De emissies moeten als volgt worden berekend:

$$\text{CO}_2\text{-emissies}_{\text{stof}} = \text{activiteitsgegevens} * \text{emissiefactor}$$

Verklaring:

a) **Activiteitsgegevens**

Niveau 1

De hoeveelheid [t] cementovenstof of bypass-stof (in voorkomend geval) die het ovensysteem in een verslagperiode verlaat, wordt geschat overeenkomstig de richtsnoeren voor de beste industriële praktijk.

Niveau 2

De hoeveelheid [t] cementovenstof of bypass-stof (in voorkomend geval) die het ovensysteem in een verslagperiode verlaat, wordt afgeleid met een maximale onzekerheid van minder dan ± 7,5 %

b) **Emissiefactor**

Niveau 1

Gebruik van de referentiewaarde van 0,525 tCO₂ per ton klinker, ook voor cementovenstof of bypass-stof dat het ovensysteem verlaat.

Niveau 2

De emissiefactor [tCO₂/t] voor cementovenstof of bypass-stof dat het ovensysteem verlaat, wordt berekend op basis van de mate waarin het stof is gebrand en de samenstelling ervan. De mate waarin het stof is gebrand en de samenstelling ervan moeten minstens eenmaal per jaar bepaald worden overeenkomstig hoofdstuk 13 van bijlage I.

De verhouding tussen de mate waarin het cementovenstof is gebrand en de CO₂-emissies per ton cementovenstof is niet lineair. Ter benadering wordt de volgende formule gebruikt:

$$EF_{CKD} = \frac{\frac{EF_{Cl_i}}{1 + EF_{Cl_i}} \times d}{1 - \frac{EF_{Cl_i}}{1 + EF_{Cl_i}} \times d}$$

waarin

- EF_{CKD} = emissiefactor van gedeeltelijk gebrand cementovenstof [tCO₂/t cementovenstof (CKD)]
 EF_{Cl_i} = voor de installatie specifieke emissiefactor van klinker ([CO₂/t klinker])
 d = mate waarin het cementovenstof is gebrand (uitgestoten CO₂ als % van totaal carbonaat-CO₂ in het ruwe mengsel)

2.1.2.3. EMISSIES VAN NIET-CARBONAATKOOLSTOF IN DE GRONDSTOF

Emissies van niet-carbonaatkoolstof in kalksteen, leisteen of alternatieve grondstoffen (bv. vliegglas) die gebruikt zijn in de grondstof voor de oven, moeten worden bepaald met behulp van de volgende formule:

$$\text{CO}_2\text{-emissies}_{\text{niet-carbonaat grondstof}} = \text{activiteitsgegevens} * \text{emissiefactor} * \text{conversiefactor}$$

Verklaring:

a) **Activiteitsgegevens**

Niveau 1

De hoeveelheid relevante grondstof [t] die verbruikt is in de verslagperiode wordt afgeleid met een maximale onzekerheid van minder dan ± 15 %.

Niveau 2

De hoeveelheid relevante grondstof [t] die verbruikt is in de verslagperiode wordt afgeleid met een maximale onzekerheid van minder dan ± 7,5 %.

b) **Emissiefactor**

Niveau 1

Het gehalte niet-carbonaatkoolstof in de relevante grondstof wordt geschat op grond van richtsnoeren voor de beste industriële praktijk.

Niveau 2

Het gehalte niet-carbonaatkoolstof in de relevante grondstof wordt minstens eenmaal per jaar bepaald overeenkomstig hoofdstuk 13 van bijlage I.

c) **Conversiefactor**

Niveau 1

Conversiefactor: 1,0.

Niveau 2

De conversiefactor wordt berekend op grond van de beste industriële praktijk.

2.2. METING VAN CO₂-EMISSIES

De richtsnoeren voor metingen van bijlage I moeten worden toegepast.