

**Protocol 0054 Procesemissies niet fossiel,
t.b.v. NIR 2010
uitgave maart 2010**

**Overige procesemissies en productgebruiksemis-
sies van CO₂, N₂O (direct en indirect) en CH₄**



Voorwoord

Onder het Kyoto Protocol is Nederland verplicht om een nationaal systeem op te zetten en te onderhouden voor de monitoring van broeikasgassen. Een van de elementen hierin is een transparante en controleerbare beschrijving van de methoden en processen, die daarbij gehanteerd worden. De methoden moeten daarbij voldoen aan de internationale richtlijnen, welke zijn vastgesteld door de Verenigde Naties (UN) en de Europese Unie (EU).

In Nederland wordt aan deze eisen onder meer invulling gegeven in de vorm van Monitoring Protocollen, waarin de methoden en werkprocessen zijn beschreven voor de vaststelling van emissies en de hoeveelheid vastlegging (sinks) van broeikasgassen. Er zijn protocollen voor ongeveer 40 verschillende bronnen of sinks van broeikasgassen. Dit document beschrijft het protocol voor een van deze bronnen of sinks.

De protocollen zijn opgesteld in een nauw samenwerkingsverband tussen experts vanuit diverse sectoren van de Nederlandse samenleving. Met name de experts van de Emissieregistratie (ER) zijn hier bij betrokken. De ER is een samenwerkingsverband van onder meer CBS, WUR, RIVM en PBL. Tot 31 december 2009 werd dit gecoördineerd door het Planbureau voor de Leefomgeving; per 1 januari 2010 is de coördinatie overgegaan naar RIVM. Aan de protocollen is verder bijgedragen door Agentschap NL, het Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM).



Planbureau voor de Leefomgeving



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken



Inhoudsopgave

1	BELANG VAN EMISSIEBRONNEN/ACTIVITEITEN	4
1.1	OMSCHRIJVING EMISSIEBRONNEN/ACTIVITEITEN.....	4
1.2	BELANG EN INVLOEDSFACTOREN	5
1.2.1	<i>Bijdrage aan de totale nationale emissies</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Relevante factoren van invloed op emissies.....</i>	<i>5</i>
2	METHODIEK, EMISSIEFACTOREN EN ACTIVITEITENDATA	6
2.1	BEREKENINGSMETHODIEK.....	6
2.1.1	<i>CO₂ van gebruik van kalksteen en dolomiet.....</i>	<i>6</i>
2.1.2	<i>Overige directe CO₂-procesemissies.....</i>	<i>9</i>
2.1.3	<i>Indirecte CO₂ van NMVOS van oplosmiddelgebruik.....</i>	<i>10</i>
2.1.4	<i>Overige bronnen van CO₂, CH₄ en N₂O</i>	<i>10</i>
2.2	EMISSIEFACTOREN.....	12
2.3	RELEVANTE ACTIVITEITENDATA.....	12
3	WERKPROCESSEN.....	13
4	KWALITEIT EN VERIFICATIE.....	14
4.1	ONZEKERHEIDSINSCHATTING	14
4.2	KWALITEITSBEWAKING EN BORGING.....	17
4.3	VERIFICATIE	17
4.4	VERBETERPUNTEN T.A.V. HUIDIGE BEREKENINGSMETHODE	17
5	OVERIGE ASPECTEN	18
5.1	PUNTBRONCRITERIA	18
5.2	STOFPROFIELEN	18
5.3	REGIONALISERING	18
5.4	TIJDGEBONDEN VARIATIES IN BRONSTERKTE.....	18
6	REFERENTIES EN AANVULLENDE INFORMATIE.....	18
6.1	REFERENTIES	18
6.2	AANVULLENDE INFORMATIE.....	19



Protocol

Overige procesemissies en productgebruiksemisies van CO₂, N₂O (direct en indirect) en CH₄

IPCC Categorie:	Deels 2.A, 2B, 2C, 2.G; geheel 3.A,B,C,D
NFR Code:	-
NOSE Code:	-
NACE Code 2008:	-

1 Scope en belang van emissiebronnen/activiteiten

1.1 Scope en definitie

CO₂-emissies

Naast CO₂-emissies uit verbranding of non-energetisch gebruik van fossiele energiedragers, zijn er relatief kleine CO₂-emissies van de *oxidatie van kalksteen en dolomiet* (resp. CaCO₃ en CaCO₃.MgCO₃) en andere mineralen die carbonaat bevatten, van koolstof in ijzererts en van gebruik van soda (Engels: 'soda ash').

In Nederland gaat het om de volgende bronnen, gerangschikt volgens IPCC-indeling:

- kalksteengebruik bij de productie van cementklinker (CRF 2A1);
- kalkproductie (uit kalksteen) (CRF 2A2);
- overig kalksteen- en dolomietgebruik, inclusief rookgasontzwaveling (RO) (CRF 2A3);
- gebruik van soda (CRF 2A4);
- kalksteen- en dolomietgebruik bij glasproductie (CRF 2A7);
- gebruik van kalksteen en andere niet-fossiele reductiemiddelen bij de productie van ruwijzer, inclusief koolstof in ijzererts (2C1);
- kalksteen- en dolomietgebruik in de landbouw (bekalken van grond) (CRF 5D); deze bron is *niet* in dit protocol opgenomen.

Daarnaast worden hier ook de volgende *overige directe CO₂-procesemissies* beschreven:

- gebruik van koolstof in turf bij productie van actieve kool ('norit') (CRF 2B5);
- anodegebruik bij primair aluminiumproductie (CRF 2C3);
- gebruik van vuurwerk en kaarsen (ook niet-CO₂-emissies) (CRF 2G).

Hoewel het merendeels fossiel koolstof betreft is het gebruik van anodes en het branden van kaarsen is in dit protocol opgenomen omdat het niet het directe gebruik van brandstoffen als petroleumcoke en wassen betreft maar gebruik van hieruit gemaakte producten, die deels ook geëxporteerd en geïmporteerd worden.

Volgens de IPCC Guidelines (IPCC, 1997) dienen ook de *indirecte CO₂-emissies* die ontstaan door verdere oxidatie van fossiel koolstof in NMVOS-emissies uit oplosmiddelen en ander productgebruik (gerapporteerd in CRF sector 3) te worden gerapporteerd, als deze CO₂-gebruiksemisies van fossiel-koolstofhoudende producten niet elders inbegrepen zijn. Dat is inderdaad niet het geval: de CO₂-emissies



van de productie van (petro)chemische producten worden apart berekend. De berekening van deze indirecte CO₂-emissies is gebaseerd op de gerapporteerde NMVOS-emissies voor:

- Verfgebruik (CRF 3A);
- Ontvetten en reinigen (CRF 3B);
- Overig (CRF 3D).

Omdat voor 3C geen NMVOS-emissies worden gerapporteerd, worden hiervan ook geen CO₂-emissies bepaald.

Hoewel turf als fossiele brandstof beschouwd kan worden en de koolstofelektrodes uit fossiele energiedragers gemaakt zijn, wordt het gebruik van deze producten niet als energiedrager in de nationale energiestatistiek geregistreerd omdat het resp. om heel kleine hoeveelheden gaat of het geen energiedrager betreft.

Voor de procesemissies van CO₂ van de *productie* van soda wordt verwezen naar het protocol 'Fossiele Procesemissies van CO₂ en CH₄'. Dat protocol beschrijft ook de CO₂-emissies van de productie van ammoniak, diverse industriële gassen en anodes en bij het gebruik van smeermiddelen en het witmaken van suiker.

De CO₂ emissies t.g.v. kalksteen- en dolomietgebruik in de landbouw (bekalken van grond) (CRF 5D) zijn beschreven in het protocol 'CO₂ emissies total landuse categories'

CH₄ en N₂O emissies

De overige bronnen van CH₄ en N₂O emissies die in dit protocol beschreven worden zijn:

- CH₄-emissies van *vuurwerk* en van het *ontgassen van grondwater* voor drinkwaterproductie; N₂O-emissies van vuurwerk (CRF 2G);
- N₂O van gebruik van *lachgashoudende producten*: gebruik van spuitbussen en anesthesie (CRF 3D);

Bij alle andere hier beschreven bronnen komen geen CH₄- en N₂O-emissies voor.

De indirecte N₂O-emissies van effluent van afvalwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) worden beschreven in het protocol 'Afvalwater'.

1.2 Belang en invloedsfactoren

1.2.1 Bijdrage aan de totale nationale emissies

De niet-fossiele procesemissies voor CO₂ leveren jaarlijks een bijdrage van ongeveer 1% aan de Nederlandse broeikasgasemissies.

De niet-fossiele procesemissies voor CH₄ en N₂O leveren beide jaarlijks een bijdrage van minder 1% aan de Nederlandse broeikasgasemissies.

1.2.2 Relevante factoren van invloed op emissies

N.v.t.



2 Methodiek, emissiefactoren en activiteitendata

2.1 Berekeningsmethodiek

2.1.1 CO₂ van gebruik van kalksteen en dolomiet

Productie van cementklinker (CRF 2A1)

De procesemissies van CO₂ bij cementproductie vinden plaats bij kalksteengebruik bij de productie van cementklinker. In Nederland wordt door één bedrijf cement geproduceerd (ENCI), waarbij circa de helft van de benodigde cementklinker geïmporteerd wordt.

Vanwege de wisselende samenstelling van de grondstof is het volgens de producent niet mogelijk om een realistische CO₂ emissie te berekenen door de klinkerproductie te vermenigvuldigen met een default EF. Daarom heeft de producent gekozen om de CO₂ emissie te berekenen op basis van de C hoeveelheden welke de procesoven ingaan en de C hoeveelheden die de procesoven verlaten via het product. De C-bronnen welke de oven ingaan zijn mergel, dat bestaat uit kalksteen en een kleine verontreiniging (organische koolstof) en zuiveringsslib.

De emissies afkomstig van de mergel worden maandelijks berekend door de totale hoeveelheid gebruikte grondstof te vermenigvuldigen met een van het proces afgeleide EF. Gedurende elke maand wordt per batch een monster genomen net voordat de grondstof de procesoven ingaat. De vaststelling van de EF en de samenstelling van het monster vinden plaats in het laboratorium. Via het gewichtverlies (exclusief de hoeveelheid organische koolstof) dat gemeten wordt de EF per batch afgeleid. De maandelijkse EF wordt bepaald door het gemiddelde van alle monsters te nemen.

Dezelfde werkwijze wordt gevolgd voor de andere twee C bronnen. De jaarlijkse emissie tenslotte is de som van alle maandcijfers van de drie C-bronnen.

De cementklinkerproductie is niet bij CBS beschikbaar (alleen cementproductie) en wordt daarom uit het MJV gehaald, evenals de CO₂-procesemissie. De uit de MJV-gegevens berekende bedrijf-specifieke emissiefactor varieert van 0,52 - 0,54 kg/kg cementklinker (de standaard IPCC Tier 1 factor is 0,51).

Kalkproductie (CRF 2A2)

Deze broncategorie wordt thans niet berekend wegens ontbreken van gegevens (activiteitendata en emissies) in ERI/MJVs en gerapporteerd als IE.

Er wordt door vier bedrijven in Nederland kalk vervaardigd uit kalksteen, hetzij als hoofd-, dan wel als nevenactiviteit. Het overgrote deel van de in Nederland verwerkte kalksteen en kalk wordt geïmporteerd uit Duitsland en België (Van de Bank en Venderbosch, 1997).

Gebruik van soda (CRF 2A4)

Het gebruik van soda kan berekend worden uit het netto binnenlands gebruik: productie + import – export. De productiecijfers zijn niet jaarlijks bekend en in de CBS statistieken buitenlandse handel zijn de importcijfers van voor 1996 en de exportcijfers van voor 2001 geheim (CBS, Statline, Handel naar landen en goederensoorten, 1996-2002).

De enige bron voor een productieschatting is Strucker (NEEDIS rapport 1994) die een productiecapaciteit van 400 kton noemt.

Voor de jaren 2001 en 2002 is het netto binnenlands gebruik geschat door die productie van 400 kton te verhogen met het importcijfer en te verlagen met het exportcijfer van het betreffende jaar.

Voor de jaren voor 1990 t/m 2000 en 2003 en later wordt het gebruik geschat door de cijfers van 2001 en 2002 te extrapoleren. Voor deze extrapolatie wordt de trend in de vlakglasproductie gebruikt. De vlakglasindustrie is een belangrijke gebruiker van soda en de productiestatistiek van vlakglas is de enige glas-statistiek, die voor meerdere jaren beschikbaar is (CBS, Statline, Productiestatistiek meerwandig glas, 1993-2003).



De emissies worden berekend met de standaard IPCC-factor van 415 kg CO₂ per ton soda (Na₂CO₃), (IPCC guidelines, section 2.6.2, page 2.1 (IPCC, 1997)):

$$\text{CO}_2 = \text{sodagebruik (Gg)} * \text{EF CO}_2 \text{ (kg/Gg)}$$

Om dubbeltelling te voorkomen -omdat ook bij glasproductie soda gebruikt wordt - dienen de CO₂-emissies van sodagebruik bij glasproductie hier te worden afgetrokken omdat deze integraal bij glasproductie worden gerapporteerd. Dit is niet gebeurd omdat hierover cijfers ontbreken en de de geringe hoeveelheid CO₂-emissies die hier voor sodagebruik geschat worden een grote onzekerheidsmarge hebben.

Glasproductie (CRF 2A7)

Gebruik van kalksteen, dolomiet en soda bij glasproductie geeft CO₂-procesemissies. Deze worden voor de periode 1990-2003 berekend uit::

brutoglasproductie (bruto = gesmolten glas uit ovens; 15-18 % van gesmolten glas wordt meestal gerecycled en is niet omgezet in verkoopbaar product): cijfers voor 1992, 1995, 1997, 1999, 2001 en verder van VNG (Beerkens, pers. comm., 2004); voor 1990-1991 uit Matthijsen (1995) en interpolatie voor andere jaren;

- emissiefactor per ton glas.

Dus als:

$$\text{CO}_2 = \text{bruto glasproductie (Gg)} * \text{EF CO}_{2\text{glas, totaal}} \text{ (kg/Gg)}$$

Omdat default IPCC-emissiefactoren ontbreken, zijn voor 1990, 1995 en 1997 op basis van de opgegeven procesemissies in de ER-I (Individueel) EFs geschat van 0.13, 0.15 en 0.18 kg/Gg. Omdat er voor andere jaren niet voldoende informatie beschikbaar is, zijn de emissies van de jaren 1991-1994 en 1996 bepaald via interpolatie. Voor de jaren na 1998 wordt een constante EF van 0,18 kg/Gg gebruikt.

Deze waarden zijn weliswaar hoger dan de gemiddelde factor van 0.125 kg CO₂ per kg glas (30% CI, 2σ) die door 8 West-Europese landen gerapporteerd wordt voor 1990 en 2002 in hun NIR/CRF 2004 (UNFCCC, 2004) maar is nog binnen de geschatte betrouwbaarheidsintervallen.

Productie van ruwijzer (2C1)

In hoogovens wordt kalksteen als reductiemiddel gebruikt bij de productie van ruwijzer. De CO₂-emissies van het gebruik hiervan wordt berekend uit de koolstofinhoud van het kalksteen (CaCO₃), die oxideert tot CO₂, rekeninghoudend met de puurheid van de kalksteen:

$$\text{CO}_2 \text{ kalksteengebruik} = \text{hoeveelheid kalksteen} * \text{ZF (kalksteen)} * \text{EF}_{\text{CO}_2 \text{ kalksteen}}$$

met EF = 440 kg CO₂ per ton kalksteen (IPCC default, page 2.10, section 2.5.2 (IPCC, 1997)).

ZF = zuiverheidsfactor (fractie) = 0,95

Naast de CO₂ -emissie van het gebruik van kalksteen komt er ook CO₂ vrij bij de netto oxidatie van het koolstof in het ijzererts bij de productie van ruw staal. Deze wordt berekend met:

$$\text{CO}_2 \text{ erts/staal} = \{ \text{C-massa in erts, schroot en ruwijzerinkoop} - \text{C-massa in ruw staal} \} * 44/12$$

Het kalksteengebruik is vanaf 2000 bekend (via de producent). Uit de reeks 2000-2003 is een gemiddelde hoeveelheid kalksteeninzet per ton ruwijzer bepaald. Deze bedraagt 0,12 ton kalksteen per ton ruwijzer. Voor de jaren in de periode 1990-1999 is het kalksteengebruik geschat m.b.v. het gemiddelde gebruik in de periode 2000-2003 berekend uit het gebruik van 'koolstof-hulpstoffen' (anders dan cokes en kolen) per ton ruw staal uit de MJVs voor 2000, 2001 en 2002 (Corus, 2001-2003) en de productie van ruw staal in de



periode 1990-1999 (CBS, MJVs Corus); dat geldt ook voor het koolstofgehalte van het gebruikte ijzererts en van het geproduceerde ruw staal.

De benodigde gegevens voor de netto CO₂-emissies uit de conversie van ijzererts naar staal worden uit de koolstofbalans van de producent betrokken. Deze worden sinds 2000 gerapporteerd.

Voor de jaren in de periode 1990-1999 is de CO₂-emissie geschat met de gemiddelde CO₂-emissie per ton ruw staal over de periode 2000-2003 en de productie van ruw staal in het betreffende jaar.

Overig kalksteen- en dolomietgebruik (CRF 2A3)

Zuid-Limburgse kalksteen wordt toegepast in de cementindustrie en voor het produceren van kalkmeststof, vulstof, veevoederkrijt, rookgasontzwavelingskrijt en krijt voor de baksteenindustrie, terwijl Winterswijkse kalksteen (dolomiet) wordt gebruikt voor het fabriceren van landbouwkalk en als vulstof voor asfalt in de wegenbouw (DWW, 2005). Van slechts enkele toepassingen is het gebruik bekend, zoals kalksteengebruik voor cement, ijzer en staal, landbouw en rookgasontzwaveling (RO).

De productie van kalksteen en dolomiet wordt geregistreerd door DWW (LCCO/WIG), Afdeling Grondstoffen. Totale productiecijfers voor de som van kalksteen en dolomiet zijn te vinden op de website van de Database Bouwgrondstoffen in Nederland (in 2005 voor de periode 1980-2000). Voor kalksteen blijkt echter de import/export echter niet of onvolledig geregistreerd te worden door het CBS. De dolomiet-import/export-statistieken lijken wel volledig, indien we aannemen dat voor de ijzer en staalproductie alleen kalksteen gebruikt wordt.

Door incomplete kalksteen import/export-statistieken blijkt de restcategorie '**overig kalksteengebruik**' voor de meeste jaren negatief uit te vallen: de gebruikshoeveelheid na aftrek van gebruik door Corus en ENCI is minder dan het (bekende) gebruik door centrales voor rookgasontzwaveling (RGO). Daarom is besloten om de berekende hoeveelheid kalksteen voor RGO te beschouwen als 'overig kalksteengebruik'.

Het '**overig gebruikdolomiet**' is de netto binnenlandse consumptie minus het reeds apart berekende gebruik in de landbouw (bekalken van grond)(beschreven in protocol CO₂ emissies total land use categories).

De emissies worden aldus berekend:

- a) De CO₂-procesemissies van **rookgasontzwavelingsinstallaties (ROI's)** van kolencentrales worden (bij gebrek aan een nauwkeurigere methode) bepaald, via de gipsproductie van rookgasontzwavelingsinstallaties, gebaseerd op de gipsproductie en de stoichiometrische verhouding tussen kalksteen, RO-gipsproductie en CO₂: $\text{CaCO}_3 + \dots \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2$ met molecuul-massa's van resp. 100, 136 en 44:

$$\text{CO}_2 \text{ overig kalksteen} = \text{hoeveelheid RO-gips} * \text{ZF} * \text{EF}$$

met ZF = zuiverheidsfactor = 1/1.08

$$\text{EF} = \text{MM}_{\text{CaCO}_3} / \text{MM}_{\text{CaSO}_4} * \text{ZF} * \text{EF}_{\text{kalksteen}} = 100/136 * 1/1.08 * 440$$

Met $\text{EF}_{\text{kalksteen}} = 440 \text{ kg CO}_2/\text{ton}$ zuiver kalksteen wordt de vermenigvuldigingsfactor (ZF * EF) = 4.044

De gipsproductie (calciumsulfaat, CaSO₄) is gebaseerd op jaarverslagen van de Vliegasonie. RO-gips bestaat voornamelijk uit calciumsulfaat, met geringe hoeveelheden metaaloxiden zoals magnesium-, natrium, kalium, en aluminiumoxiden; het bevat circa 8 procent vrij water (minder dan 10% aanhangend vocht) (Vliegasonie, 2005).



- b) De CO₂-emissies van **overig dolomietgebruik** zijn het verschil van het totaal netto gebruik en de hoeveelheid die in de landbouw gebruikt wordt:

$$\text{CO}_2 \text{ overig dolomiet} = (\text{Totaal netto dolomietgebruik} - \text{Dolomietgebruik in landbouw}) * \text{EF}_{\text{dolomiet}}$$

met $\text{EF}_{\text{dolomiet}} = 477 \text{ kg CO}_2/\text{ton zuiver dolomiet}$

2.1.2 Overige directe CO₂-procesemissies

Productie van actieve kool ('norit') (CRF 2B5)

Norit is één van de grootste producenten ter wereld van actieve kool (Norit). Voor de productie hiervan wordt koolstof in turf gebruikt. Omdat turfgebruik niet in de nationale energiestatistieken is opgenomen, worden de hiermee gepaard gaande CO₂-emissies berekend uit de norit-productie en een emissiefactor gebaseerd op de inzet van turf per ton product uit MJV-data (Norit, MJV 2002). Omdat de CO₂-emissies ruim onder 0,1 Mton liggen, wordt de productie gelijk gehouden aan die van 2002 (33 kton) en een emissiefactor van 1 kg CO₂/kg norit.

Anodegebruik bij primair aluminiumproductie (CRF 2C3)

Bij de oxidatie van de koolstofanodes ontstaat CO₂. Deze emissie kan berekend worden uit de stoichiometrische ratio (3/4) die uit de basis reactievergelijking volgt: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3/2\text{C} \rightarrow 2\text{Al} + 3/2\text{CO}_2$ vol. Omdat extra CO₂ wordt gevormd door reactie met de zuurstof in de lucht (zie IPCC, 1997), wordt een iets hogere waarde voor de emissiefactor t.o.v. de aluminiumproductie gebruikt, aangegeven met 'F'. Hierbij is F = factor voor stoichiometrische ratio (3/4) plus extra CO₂ gevormd door reactie met de O₂ in de lucht.

De IPCC guidelines (IPCC, 1997) geven daarom ook een hogere waarde als default: de IPCC-default-waarde voor Prebake Anode is 1,5 t CO₂/t aluminium. De country specific EF is gebaseerd op recente informatie van het Greenhouse Gas Protocol Initiative (GHG Protocol) of the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and the World Resources Institute (WRI), die met typische industriewaarden van 0,4 ton koolstofgebruik per ton aluminium en voor onzuiverheden in de anode een default-waarde berekenen voor $F \times 44/27 = 1.43$, ofwel 17% hoger dan de stoichiometrische waarde van 1.22, maar iets lager (5%) dan de IPCC-default-waarde.

Er zijn aanwijzingen dat de defaultwaarde 'gemiddeld' in de loop der jaren zo'n 5% afgenomen is, maar dit kan niet voldoende onderbouwd worden zonder nadere (Nederlandse) informatie over de 0,4 ton koolstofgebruik per ton aluminium en de onzuiverheden in de anode. Daarom is gekozen om als vaste factor voor $F \times 44/27$ een waarde van **1.45** te hanteren met als onzekerheidsmarge $\pm 5\%$.

De emissieberekening voor oxidatie van de koolstofanodes wordt dan:

$$\text{CO}_2 \text{ (jaar t) (in Gg)} = \text{Primair aluminiumproductie (jaar t) (in Gg = kt)} \times [F \times 44/27] \times 1000 \text{ (CO}_2\text{)}$$

met F = factor voor stoichiometrische ratio (3/4) plus extra CO₂ gevormd door reactie met de O₂ in de lucht en waarde van $F \times 44/27 = 1,45$ [+ 5%].

Dat levert dan CO₂-emissies van ca. 0.4 Mton/jaar op.

Vuurwerk en kaarsen (CRF 2G)

De beschrijving van de verschillende emissies is integraal opgenomen in paragraaf 2.1.4.



2.1.3 Indirecte CO₂ van NMVOS van oplosmiddelgebruik

De berekening van indirecte CO₂-emissies van het gebruik van oplosmiddelen en ander productgebruik is gebaseerd op de gerapporteerde NMVOS-verdampingsemisies en het koolstofgehalte hiervan voor de CRF-subcategorieën 3A t/m 3D:

- Verfgebruik (CRF 3A);
- Ontvetten en reinigen (CRF 3B);
- Chemische producten (CRF 3C);
- Overig (CRF 3D).

Hoe NMVOS-emisies worden gerapporteerd wordt beschreven in een apart protocol. Voor tussenliggende jaren (1991-1994 en 1996-1999) worden de emissies geïnterpoleerd.

Voor 3C worden geen NMVOS-emisies gerapporteerd, maar deze zijn IE ("Included Elsewhere"). Per subcategorie 3A, 3B en 3D is de gemiddelde C-gehalte-factor berekend voor de 85-95% belangrijkste bijdragende stoffen. [Omdat voor 3C er geen data zijn, is daarvoor – pro forma – het gewogen gemiddelde van de andere drie berekend.] Deze fracties zijn berekend voor de 1990-emisies, maar ook voor de 2000-emisies. Omdat de trend echter voor 3A en 3B niet robuust is – omdat de 2000-cijfers maar een klein deel van het totaal uitmaken – worden vaste koolstoffracties gebruikt: voor 3A: 0,72; voor 3B: 0,16; voor 3C: 0,68 en voor 3D: 0,69. De emissie wordt dan aldus berekend:

$$\text{CO}_2 \text{ (in Gg)} = \sum \{ \text{NMVOS-emissie in subcategorie } i \text{ (in Gg)} \times \text{C-fractie subcategorie } i \} \times 44/12$$

Hierbij wordt aangenomen dat de fractie organisch koolstof in deze NMVOS-emisies verwaarloosd mag worden. Door de berekening te baseren op de berekende NMVOS-emisies, zijn automatisch de veranderingen meegenomen in de jaren '90 van de typen verf die gebruikt wordt (met minder of andere oplosmiddelen), waardoor minder NMVOS-emisies ontstaan.

NB. De indirecte CO₂-emissies van het gebruik van minerale terpentijn, dat door CBS wordt geregistreerd in de energiestatistieken, worden niet separaat uit de energiestatistieken berekend, omdat deze al in de bovenstaande NMVOS-emisies inbegrepen zijn.

2.1.4 Overige bronnen van CO₂, CH₄ en N₂O

Vuurwerk en kaarsen (CRF 2G)

Bij het afsteken van **vuurwerk** komt zowel CO₂, CH₄ en N₂O vrij. De emissies worden geschat op basis van jaarlijkse afzetcijfers van de vuurwerkbranche gekoppeld aan vaste emissiefactoren (Brouwer *et al.*, 1995):

1. voor CO₂: 43,0 kg CO₂ per kiloton vuurwerk;
2. voor CH₄: 0,78 kg CH₄ per kiloton vuurwerk;
3. voor N₂O: 1,96 kg N₂O per kiloton vuurwerk.

Activiteitendata waren voorheen de afzet van vuurwerk zoals geregistreerd door het CBS. Deze afzet werd berekend als verschil tussen import en export. Verondersteld werd dat het effect door onregelmatige voorraadvoering verwaarloosbaar was. De hoeveelheid illegaal vuurwerk die niet in de statistiek is begrepen, werd berekend met een constante factor = 0.316. Sinds 1997 registreert het CBS alleen de vuurwerkimport door bedrijven met meer dan 5 ton omzet; voorheen lag de drempel op 2 ton. Deze aangepaste registratie door het CBS had in 1997 ten opzichte van 1996 een ogenschijnlijk sterke daling van de afzet van vuurwerk tot gevolg. De branche-organisatie kon deze daling echter niet bevestigen. Daarom wordt sinds 1997 een andere methodiek gevolgd:



1. Jaarlijks worden afzetgegevens van de firma Schuurmans te Leeuwarden verkregen (de grootste vuurwerk importeur in Nederland);
2. Deze worden geëxtrapoleerd op basis van het door Schuurmans geschatte marktaandeel;
3. Daarna wordt het volume wordt vermenigvuldigd met een factor voor illegale import. Het is niet bekend of dit betrouwbaarder cijfers oplevert.

De factor voor illegale import is gebaseerd op een inschatting van het aandeel illegaal vuurwerk, wordt gemaakt door de Federatie van Vuurwerkhandelaren en verschijnt ieder jaar in de landelijke dagbladen. Wanneer het aandeel illegaal vuurwerk de komende jaren sterk toe - of af zal nemen, kan de factor worden bijgesteld.

Ook het branden van **kaarsen** levert een (beperkte) emissie van CO₂. De CH₄ en N₂O emissies worden niet geschat in verband met het ontbreken van emissiefactoren en de naar verwachting zeer geringe emissie.

Op basis van de hoeveelheid kaarsen per persoon, het inwoneraantal en verschillende literatuur bronnen aangaande verbrandingsemissies van kaarsen wordt een schatting gemaakt van de hoeveelheid emissies ten gevolge van het branden van kaarsen in Nederland. Jaarlijks wordt per persoon een hoeveelheid kaarsen gebruikt, in Nederland in 2000 gemiddeld 3,3 kg/persoon (www.bolsius.com). Informatie over afmetingen en branduren: Vebeka BV, <http://www.vebeka.nl> of <http://www.bredasekaarsenfabriek.nl>. De emissiefactoren zijn gebaseerd op verschillende onderzoeken en de aanname dat de helft van de jaarlijkse verbande kaarsen bestaat uit waxinelichtjes en de andere helft uit "normale" zogenaamde gotische kaarsen. Verder zijn de emissiefactoren opgesteld voor paraffine/stearine kaarsen en zijn de minder verkochte kaarstypen (op basis van bijvoorbeeld bijenwas) niet in beschouwing genomen bij het opstellen van de emissiefactoren.

De emissies van CO₂ worden berekend op basis van jaarlijkse schattingen van het kaarsengebruik in Nederland vermenigvuldigd met een vaste emissiefactor van 2,3 kg CO₂ per kg kaars (EPA, 2001). De emissies worden geactualiseerd indien het gemiddelde aantal verbruikte kaarsen per persoon veranderd of indien nieuwe literatuurbronnen daartoe aanleiding geven.

Ontgassen van grondwater bij drinkwaterbereiding (CH₄) (CRF 2G)

Diep grondwater bevat verschillende opgeloste gassen, waaronder methaan. Een deel van onze drinkwaterbehoefte is afhankelijk van dit grondwater, na te zijn opgepompt worden de opgeloste gassen verwijderd. Ten gevolge van dit ontgassen komt dit methaan vrij in de buitenlucht. Grondwateronttrekking door de landbouw of op bouwplaatsen betreft oppervlakkig grondwater, waar geen methaan in opgelost zit. De hoeveelheid onttrokken grondwater voor drinkwater (door CBS genaamd 'eigenlijk grondwater' is juist wordt jaarlijks gepubliceerd door het CBS (Statistisch Jaarboek en StatLine) op basis van een jaarlijks actualisatie door VEWIN.

Berekening van methaanemissie vindt plaats door de hoeveelheid gewonnen grondwater te vermenigvuldigen met een emissiefactor van 2,469135443 ton CH₄ per miljoen m³ onttrokken grondwater. De totale methaanemissie ten gevolge van drinkwaterbereiding wordt geschat op circa 2 kiloton per jaar (Van den Born *et al.*, 1991).

N₂O-emissies van productgebruik (CRF 3D)

Bij het gebruik van spuitbussen (slagroom) en anesthesie komen beperkte emissies van N₂O voor, die separaat onder 3D worden gerapporteerd:

- Gebruik van N₂O voor anesthesie;
- N₂O uit spuitbussen.

Nationale gebruikscijfers voor lachgas voor de **gezondheidszorg** worden opgegeven door de marktleider onder de leveranciers van lachgas aan ziekenhuizen (fa. Hoekloos). Deze maakt jaarlijks een raming van het landelijk gebruik van lachgas in ziekenhuizen op basis van de eigen afzet. De afgelopen jaren is er een



daling opgetreden in de afzet van lachgas door enerzijds de toename van regionale anesthesie (o.a. ruggenmergprik) en anderzijds door lagere dosering per keer. De emissiefactor is 1 kg/kg N₂O, aangenomen dat alle afgeleverde N₂O in hetzelfde jaar wordt gebruikt.

Nationale afzetcijfers voor aantallen lachgashoudende **spuitbussen** worden opgegeven in het Jaarverslag van de Nederlandse Aerosol Vereniging (NAV). De hoeveelheid in 1990 is geschat door extrapolatie van de gerapporteerd cijfers voor 1992, 1993 en 1994. De emissiefactor is 7,6 g N₂O per spuitbus en is constant verondersteld in de tijd (opgave van fabrikant Mencken in 2000).

2.2 Emissiefactoren

De gehanteerde emissiefactoren zijn de volgende:

- 0,13, 0,15 en 0,18 CO₂ per kg bruto glasproductie voor 1990, 1995 en 1997: deze zijn afgeleid uit de opgegeven procesemissies in de ER-I; voor 1991-1994 en 1996 zijn de EFs bepaald via interpolatie en vanaf 1998 wordt 0,18 gebruikt;
- 415 kg CO₂ per ton soda: IPCC default standaard
- 0,16 kg CO₂ per kg glas, landspecifieke waarde
- 440 kg CO₂ per ton kalksteen: IPCC default standaard
- 477 kg CO₂ per ton zuiver dolomiet : IPCC default standaard
- 1 kg CO₂/kg norit: landspecifieke waarde
- 1,45 kg/kg primair aluminiumproductie: landspecifieke waarde
- koolstoffracties van NMVOS in IPCC-categorie 3A-B-C-D van 0,72; 0,16; 0,68 en 0,69 op basis van landspecifieke NMVOS-profielen.
- voor vuurwerk: landspecifiek
 - voor CO₂: 43,0 kg CO₂ per kiloton vuurwerk;
 - voor CH₄: 0,78 kg CH₄ per kiloton vuurwerk;
 - voor N₂O: 1,96 kg N₂O per kiloton vuurwerk.
- 2,3 kg CO₂ per kg kaars: landspecifiek
- 2,469135443 ton CH₄ per miljoen m³ onttrokken grondwater: landspecifiek
 - voor productgebruik:
 - 1 kg/kg N₂O gebruikt voor anesthesie
 - 7,6 g N₂O per spuitbus: landspecifiek

2.3 Relevante activiteitendata

De volgende gegevens voor jaar t-2 worden jaarlijks vóór 1 september aangeleverd aan het secretariaat van de Taakgroep ENINA (resp. Landbouw/Sinks voor kalksteen/dolomietgebruik in de landbouw). Hierbij is tevens aangegeven wie de gegevens aanlevert:

- Cementklinker-productie en CO₂-emissie: MJV van ENCI ;
- Kalksteengebruik en koolstofbalans Corus: MJV van Corus of de Provincie Noord-Holland ;
- RO-gipsproductie centrales: Jaarverslag van de Vliegassunie;
- Aluminium-productie: MJVs van de 2 bedrijven;
- Glasproductie: VNG of anders index vlakglasproductie (CBS, Statline);
- Totaal gebruik van dolomiet: import/export-cijfers (CBS, Statline) en eigen schatting van de (zeer geringe en teruglopende) binnenlandse productie (nog geen 5% van het netto gebruik) o.b.v. informatie van DWW (LCCO/WIG).
- Gebruik van kalksteen ('kalkmergel') en dolomiet ('koolzure magnesiakalken') in de landbouw: jaarstatistieken Land- en tuinbouw (LEI);
- NMVOS van oplosmiddel- en verfgebruik: uit de Emissieregistratie (ER), vastgesteld cf. het betreffende berekeningsprotocol voor deze bronnen.



Voor de raming van de emissies voor het jaar t-1 worden – in afwijking van de t-2 databronnen als die informatiebronnen nog niet beschikbaar zijn – de volgende gegevens gebruikt:

- Kalksteengebruik en koolstofbalans Corus: staalproductie uit IISI-statistieken op internet;
- RO-gipsproductie centrales: MJVs van de 4 à 5 kolencentrales;
- Totaal gebruik van dolomiet: trendextrapolatie;
- Gebruik van kalksteen ('kalkmergel') en dolomiet ('koolzure magnesiakalken') in de landbouw: jaarlijkse rapportage 'Land- en tuinbouwcijfers 200x' van LEI/CBS.
- NMVOS van oplosmiddel- en verfgebruik: zie berekeningsmethodiek t-1 voor NMVOS uit deze bronnen (meestal trendextrapolatie).

Terugvaloptie is het gebruik van de productie-index voor de basismetaal-industrie, bouwmaterialen-industrie, etc. als proxy voor de t-1/t-2-trend van de activiteitendata.

3 Werkprocessen

Proces voor raming (t-1)

Indien op een bepaald moment voorlopige cijfers nodig zijn wordt het onderstaande proces gevolgd om tot een raming van t-1 te komen. De voorlopige data van de werkveldtrekker zijn berekend door extrapolatie van de cijfers van het voorgaande jaar op basis van prognoses in de ontwikkelingen in de belangrijkste activiteitendata (afkomstig uit CBS- of andere statistieken).

INPUT	PROCES	OUTPUT	WIE
Voorlopige data werkveldtrekker (t-1)	Opnemen t-1 gegevens in Emissieregistratiedatabase	ER-db met (t-1) data	Werkveldtrekker
ER-db met (t-1) data	Controle emissiecijfers: vergelijking met vorige jaren (trend) eventueel aanpassen en documenteren van het geheel	ER-db (t-1) met eventueel aangepaste cijfers	Taakgroep

Proces voor definitieve vaststelling (t-2)

De definitieve emissiecijfers (zoals beschreven in dit protocol) worden berekend volgens het onderstaande proces.

Input	Processtap	Output	Wie
Jaarlijkse productie-, import-, export-, en/of gebruikscijfers van CBS, DWW (productie van kalksteen en dolomiet); Cementklinkerproductie en CO ₂ -emissie (ENCI), Glas-productie (VNG), Productie RO-gips (Vliegassunie/MJVs kolencentrales); Kalksteen-gebruik en koolstofbalans (Corus), NMVOS uit oplosmiddelgebruik etc.	Controle cijfers: vergelijking met vorige jaren kijken naar de trend Bij niet onderbouwde afwijkingen informeren bij/van leverancier van de cijfers → cijfers eventueel aanpassen en documenteren van het geheel	Productie-, import-export-, en gebruikscijfers	Werkveldtrekker



Input	Processtap	Output	Wie
- Goedgekeurde activiteitendata; - Eventueel meest recente emissiefactoren (EFs)	Invoeren in (EXCEL)-model "Berekening overige CO ₂ -emissies".	Gedetailleerde Emissies en geaggregeerde Emissies (=Definitieve data werkveldtrekker (t-2))	Werkveldtrekker
Definitieve data werkveldtrekker (t-2)	Opnemen t-2 gegevens in Emissieregistratiedatabase	ER-db met (t-2) data	Werkveldtrekker
ER-db met (t-2) data	Controle en trendanalyse lucht-emissies: afwijkingen verklaren of cijfers aanpassen	Definitief vastgestelde emissiecijfers t-2	Taakgroepen en PBL-deskundigen

De Taakgroep ENINA van de Emissieregistratie (ER) verwerkt de gegevens in een spreadsheetmodel. Na controle en goedkeuring worden de gegevens gearchiveerd binnen de ER. Deze emissiecijfers en de activiteitendata worden niet als vertrouwelijk behandeld.

4 Onzekerheid en kwaliteit

4.1 Onzekerheidsinschatting

Jaarlijks wordt voor submittie van de NIR door de ER een Tier 1 onzekerheidsanalyse uitgevoerd op de broeikasgasinventarisatie volgens de IPCC richtlijnen. De gebruikte aannames en resultaten worden beschreven in een achtergrondrapport bij het National Inventory Report (NIR). In aanvulling hierop worden, voorzover opgenomen in het QA/QC programma voor de betreffende periode, regelmatig in specifieke situaties extra analyses uitgevoerd, waaronder eventuele actualisering van Tier 2 onzekerhedenanalyses. In 2006 is de Tier 2 onzekerheidsanalyse geactualiseerd. Deze analyse toonde aan dat de Tier 1 onzekerheidsanalyse voldoende betrouwbaar is en dat de Tier 2 onzekerheidsanalyse slechts met een tussenpoos van ongeveer 5 jaar hoeft te worden uitgevoerd, tenzij een grote verandering bij een belangrijke bron aanleiding geeft tot een eerdere actualisatie.

Bronspecifieke onzekerheid

De onzekerheidsschatting_{totaal} betreft de wortel van de optelsom van onzekerheid in de gebruikte databronnen (AD_{onz}) in het kwadraat en de onzekerheid van de emissiefactor (EF_{onz}) in het kwadraat. De grootte van de totale onzekerheid wordt hierbij voornamelijk bepaald door de grootste AD- of EF-onzekerheid.

$$\text{Onzekerheidsschatting}_{\text{totaal}} = \sqrt{EF_{onz.}^2 + AD_{onz.}^2}$$

De onzekerheidsschattingen ten aanzien van de gebruikte databronnen (AD) en emissiefactoren (EF) en totale onzekerheidsschatting is terug te vinden in onderstaande tabel.

IPCC	Categorie	Gas	AD _{onz.}	EF _{onz.}	Onzekerheid schatting _{totaal}
2B5	Andere chemicalische produkt fabricage	CO ₂	50	50	71
2C1	Ijzer- en staalproductie (carbon inputs)	CO ₂	3	5	6
2C3	CO ₂ door aluminiumproductie	CO ₂	2	5	5
2A1	Cementproductie	CO ₂	5	10	11



IPCC	Categorie	Gas	AD _{onz.}	EF _{onz.}	Onzekerheid schatting _{totaal}
2A3	Kalkzandsteen en dolomietgebruik	CO ₂	25	5	25
2A7	Andere mineralen	CO ₂	25	5	25
2G	Ander industrieel: CO ₂	CO ₂	5	20	21
2G	Ander industrieel: CH ₄	CH ₄	10	50	51
2G	Ander industrieel: N ₂ O	N ₂ O	50	50	71
3	Indirect CO ₂ door oplosmiddelen/produkt gebruik	CO ₂	25	10	27
3	Ander N ₂ O	N ₂ O	20	50	54

Minerale producten (2A)

De onzekerheidsschattingen zijn gebaseerd op *expert judgements* omdat er geen gedetailleerde informatie beschikbaar was om de onzekerheden in de emissies, zoals gerapporteerd door de producenten, vast te stellen (de productie van cementklinkers, het gebruik van kalksteen en dolomiet en de productie van natriumcarbonaat).

De onzekerheid in de CO₂-emissie uit cementproductie werd geschat op ongeveer 10% per jaar (IPCC Tier 2-standaardonzekerheid), gebaseerd op 5% onzekerheid in de activiteitendata - betreffende de productie van cementklinkers zoals gerapporteerd door het enige Nederlandse bedrijf dat ze produceert - en 10% in de CO₂-emissiefactor.

Voor het gebruik van kalksteen, dolomiet en 'overige mineralen' (gebruik van natriumcarbonaat en de productie van glas) werd een onzekerheid van 25% gehanteerd, als gevolg van de relatief grote onzekerheid in de activiteitendata (25%). De onzekerheid in de CO₂-emissiefactor werd geschat op 5% (Olivier et al, 2009).

Chemische industrie (2B)

De onzekerheidsschattingen zijn gebaseerd op *expert judgements*, omdat er geen accurate informatie beschikbaar was voor het vaststellen van de onzekerheden in de emissies die door de producenten (van ammoniak, salpeterzuur, caprolactam) zijn gerapporteerd. Emissies uit de productie van HCFK-22 zijn gerapporteerd onder categorie 2E.

CO₂ uit de productie van ammoniak

De onzekerheid in de CO₂-emissie uit ammoniak werd geschat op ongeveer 2% (2% in activiteitendata en 1% in emissiefactor). Voor de productie van andere chemicaliën werd deze onzekerheid geschat op ongeveer 70% als gevolg van een 50% onzekerheid in activiteitendata en een 50% onzekerheid in de CO₂-emissiefactor.

N₂O uit de productie van salpeterzuur en caprolactam

De onzekerheid in de N₂O-emissie uit salpeterzuur werd geschat op ongeveer 50%, als gevolg van een onzekerheid in de activiteitendata van 10% en 50% in de N₂O-emissiefactor. De onzekerheid in de jaarlijkse N₂O-emissie uit de productie van caprolactam werd geschat op ongeveer 70% (gebaseerd op onzekerheden van 50% in de activiteitendata en 50% in de N₂O-emissiefactor) (Olivier et al, 2009)..

Metaalproductie (2C)

De onzekerheid in de jaarlijkse CO₂-emissies werd geschat op ongeveer 5% voor de productie van ijzer en staal (input van koolstof), gebaseerd op 3% onzekerheid in de activiteitendata en 5% in de CO₂-emissiefactor.

Voor de productie van aluminium werd de onzekerheid in de jaarlijkse CO₂-emissie eveneens geschat op ongeveer 5%, met een onzekerheid in de activiteitendata van 2% en 5% in de CO₂-emissiefactor. De



onzekerheid in de PFK-emissies van de productie van aluminium werd geschat op ongeveer 20% (2% in activiteitendata en 20% in de PFK-emissiefactor) (Olivier et al, 2009)..

Eten en drinken (2D)

De onzekerheid in de CO₂-emissie werd geschat op ongeveer 5%. Aangezien dit een heel kleine emissiebron is, zijn de onzekerheden in deze categorie niet gedetailleerd geanalyseerd en niet apart opgenomen in de Tier 1-onzekerheidsanalyse (Olivier et al, 2009)..

Oplosmiddelen en het gebruik van andere producten (3)

Deze broncategorie bestond uit de toepassing van verf [3A], ontvetten en chemisch reinigen [3B] en overige [3D]. De indirecte CO₂-emissies uit NMVOS zijn als volgt berekend:

$$\text{CO}_2 \text{ (in Gg)} = \sum \{ \text{NMVOS-emissie in subcategorie } i \text{ (in Gg)} * \text{C-fractie subcategorie } i \} * 44/12$$

De activiteitendata hebben betrekking op NMVOS-emissies uit het gebruik van oplosmiddelen. Deze werden berekend op basis van 100% verdamping van de oplosmiddelen: NMVOS (in kg) van het gebruik van oplosmiddelen = gebruik van oplosmiddelen (in kg) * 1. Dus de onzekerheid in de NMVOS-emissies was eigenlijk gelijk aan de onzekerheid in de hoeveelheid gebruikte oplosmiddelen, die vaak worden berekend als fractie van het totale product: verbruiksgegevens en NMVOS-inhoud van de producten. Gegevens over dat laatste waren voornamelijk afkomstig van brancheorganisaties, zoals de VVVF (verven), de NCV (cosmetica) en de NVZ (wasmiddelen). De NMVOS-inhoud van deze producten bleef gelijk gedurende de gehele periode.

De emissiefactor verwijst naar het koolstofgehalte van de NMVOS-emissies, waarvoor gebruik is gemaakt van de gemiddelden van het koolstofgehalte zoals gemeld in de categorieën 3A, 3B en 3D. Er werd verondersteld dat de fractie van organische koolstof (uit natuurlijke bronnen) in de NMVOS-emissies verwaarloosbaar was (Olivier et al, 2009)..

De volgende vaste koolstoffracties zijn gebruikt voor de totale tijdserie:

3A	3B	3C	3D
0.72	0.16	0.68	0.69

Het koolstofgehalte was gebaseerd op de constructie van samenstellingen die verantwoordelijk zijn voor 85 tot 95% van de totale NMVOS-emissie binnen elke categorie. De fracties zijn berekend op basis van de emissies in 1990 en 2000.

De onzekerheid in de indirecte CO₂-emissies is niet expliciet geschat voor deze categorie, maar de verwachting was dat deze vrij laag zou zijn. Op basis van het *expert judgements* werd de onzekerheid in de NMVOS-emissies geschat op 25% en voor het koolstofgehalte op 10%, resulterend in een onzekerheid in de CO₂-emissie van ongeveer 25% (Olivier et al, 2009)..

Diverse N₂O-emissies van oplosmiddelen en gebruik van het product

De onzekerheid in de jaarlijkse N₂O-emissies werd geschat op ongeveer 50%, gebaseerd op *expert judgements*. De onzekerheid in de activiteitendata van het gebruik van N₂O werd geschat op 50% en voor de emissiefactor op 0% (alle gas is vrijgekomen) (Olivier et al, 2009).



4.2 Kwaliteitsbewaking en -borging (QA/QC)

De werkveldtrekkers van de ER checken:

1. of basisdata goed zijn gedocumenteerd en overgenomen (check op typefouten, gebruik van juiste eenheden en goede omrekening);
2. of de berekeningen juist zijn uitgevoerd;
3. of aannames consistent zijn, alsmede of specifieke parameters (zoals activiteiten data) consistent zijn gebruikt;
4. of complete en consistente datasets zijn aangeleverd.

Eventuele hieruit voortvloeiende acties worden bijgehouden op een 'actielijst'. Alvorens de dataset wordt vastgesteld, wordt gecheckt of de relevante acties op deze lijst en de QC checks zijn afgehandeld.

Vaststelling hiervan vindt plaats in de Werkgroep Emissie Monitoring (WEM), dan wel schriftelijk door een e-mail van de instituutvertegenwoordigers aan de projectleider ER bij PBL.

Bij het toevoegen van nieuwe data wordt door de werkveldtrekker een documentatiesheet ingevuld. Om efficiencyredenen geldt een ondergrens voor verplichte documentatie van wijzigingen van 5% op doelgroep-niveau en 0,5% op niveau van het nationale totaal. Deze documentatiesheets vormen een onderdeel van de trendanalyse en van de uiteindelijke vaststelling van de dataset.

De werkveldtrekkers van de ER communiceren per e-mail over deze QC-checks, resultaten en acties. Zij sturen daarvan een afschrift aan de secretaris van de ER, die een logboek bijhoudt en deze e-mails bundelt in een "actielijst". Daarmee wordt expliciet gemaakt dat de benodigde checks en correcties zijn uitgevoerd.

4.3 Verificatie

Om de kwaliteit van de emissiecijfers voor de bronnen in dit protocol te checken worden algemene QA/QC-procedures gevolgd in lijn met de IPCC guidelines. Deze zijn nader beschreven in het QAQC programma voor het National System en de jaarlijkse werkplannen van de Emissieregistratie.

- Sectorspecifieke QC

Voor de bronnen in dit protocol worden daarnaast geen aanvullende specifieke verificatieprocedures uitgevoerd.

4.4 Verbeterpunten t.a.v. huidige berekeningsmethode

Gebruik van soda

Er is momenteel dubbeltelling van CO₂-emissies (van minder dan 0.1 Mton CO₂): het sodagebruik bij glasproductie wordt niet afgetrokken van het totale geschatte sodagebruik. De CO₂-procesemissies worden bij glasproductie integraal gerapporteerd. Omdat het doorvoeren van deze correctie vanaf 1990 nogal bewerkelijk is en geen invloed op de reductiedoelstelling heeft, heeft deze mogelijke verbetering een zeer lage prioriteit.

Dolomietgebruik en kalksteengebruik

De productie van dolomiet (en kalksteen) wordt geregistreerd door DWW (LCCO/WIG), Afdeling Grondstoffen. Omdat dolomietgebruik berekend wordt uit productie en import/export en de productiecijfers niet regulier door CBS verzameld worden, is de medewerking van DWW gewenst voor levering van de



meest recente cijfers aan de Emissieregistratie (Taakgroep ENINA). Hierover zal de ER nadere afspraken te maken voor continuering van de gegevensstroom (frequentie, datum, contactpersoon).¹

Vuurwerk en het branden van kaarsen

Van de schatting van de illegale import van **vuurwerk** is onbekend hoe betrouwbaar deze is. Momenteel wordt overleg gevoerd met de branche, het ministerie van VROM en de douane om tot een betere monitoringsytematiek te komen. Abusievelijk is in 2005 de voor **kaarsen** de berekende CO₂ niet in het CRF opgenomen. Dit is in het CRF 2006 hersteld.

5 Overige aspecten

5.1 Puntbroncriteria

- Corus
- Enci
- Brummermond (v/h Akzo Delfzijl)
- Kolencentrales met RGO
- Aluminium-producenten (Aldel en Pechiney)

5.2 Stofprofielen

N.v.t.

5.3 Regionalisering

N.v.t.

5.4 Tijdgebonden variaties in bronsterkte

N.v.t.

6 Referenties en aanvullende informatie

6.1 Referenties

Beerkens, 2004: Pers. comm. Vergewerkt in file <Herber-CO2-glasindustrie-VNG_AD-en-EF_ERI.xls>.

Born, G.J. van den, A.F. Bouwman, J.G.J. Olivier, R.J. Swart, 1991, The emission of greenhouse gases in the Netherlands, RIVM-rapport 222901003. Op internet:

<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/222901003.pdf>.

Brouwer J.G.H., J.H.J. Hulskotte, J.A. Annema, 1995, Afsteken van vuurwerk, WESP rapportnr C3, RIVM rapportnr 772414005.

¹ De cijfers voor productie van kalksteen en dolomiet apart zijn niet openbaar. Dit is een consequentie van het beperkte aantal partijen. Daardoor kunnen de productiecijfers direct worden terugvertaald naar individuele bedrijven. De totalen zijn wel openbaar en de gegevens staan vermeld op een openbaar toegankelijke site: <http://dwwintron.inproduction.nl>.



DWW, 2005: Kalksteen. op:

<http://www.rws.nl/rws/dww/bouwgrondstoffen/html/menu4/0306kalksteen.htm?xx5>. (met productiegrafiek 1991-2000 van LCCO/WIG, Werkgroep Inventarisatie Gegevens van de Landelijke Coördinatie Commissie Ontgrondingen). De LCCO-cijfers voor 1980-2000 zijn beschikbaar via de Database Bouwgrondstoffen in Nederland (totaal voor kalksteen + domomiet, op internet: <http://dwwintron.inproduction.nl/>).

EPA, 2001: Candles and incense as potential sources of indoor air pollution: Market analysis and Literature review. EPA, Washington DC, Rapport no. EPA-600/R-01-001.

Hoekloos Schiedam en Hoekloos Medical Eindhoven, dhr. J.H.G. Teutelink & dhr. T. van Bladel. Mondelinge en schriftelijke opgaven gebruik lachgas voor anesthesie doeleinden verschillende jaren

IPCC, 1997: Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories, Three volumes: Reference Manual, Reporting Guidelines and Workbook. IPCC/OECD/IEA. IPCC WG1 Technical Support Unit, Hadley Centre, Meteorological Office, Bracknell, UK

IPCC, 2001: Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC-TSU NGGIP, Japan

LEI/CBS, div. jaren: Land- en tuinbouwcijfers 200x. Met daarin een tabel met productie, import, uitvoer, afzet van kalkmeststoffen en andere producten met zbw

Matthijsen, A.J.C.M.(1995): Productie van glas, glasvezel en glaswol. SPIN-doc. RIVM 736301115, RIZA 92.003/115

Olivier J.G.J., L.J. Brandes and R.A.B. te Molder, 2009 (in print) Uncertainty in the Netherlands' greenhouse gas emissions inventory: Estimate of annual and trend uncertainty for Dutch sources of greenhouse gas emissions using the IPCC Tier 1 approach, PBL-Report 500080013, Bilthoven

Struiker, A., 1994: Sectorstudie anorganische chemie, Ecofys, NEEDIS-studie

Vliegasonie, 2005: Rookgasontzwavelinggips, op website <http://www.vliegasonie.nl/producten/rogips.htm>

Van de Bank, M.P. en Venderbosch, H.M., 1997, sectorstudie bouwmaterialen, Adromi, NDS—96-013 NEEDIS-studie

www.bolsius.com voor informatie over aantal kaarsen per persoon in Nederland

<http://www.vebeka.nl> of <http://www.bredasekaarsenfabriek.nl> Informatie over afmetingen en branduren

6.2 Aanvullende informatie

Wanneer emissies en/of achterliggende informatie om redenen van betrouwbaarheid niet op het door de UNFCCC gewenste detailniveau gerapporteerd kunnen worden, zijn nadere afspraken met de NEa gewenst over documentatie van de gebruikte berekeningsmethodiek en van verificatie en validatie van de emissie-opgaven.



BIJLAGE 1 IPCC-subcategorien in sector 2 en 3

2 INDUSTRIAL PROCESSES	CO ₂ -bron dit protocol (=X)	CH ₄ of N ₂ O-bron dit protocol
A. Mineral Products		
1. Cement Production	X	
2. Lime Production	(NE)	
3. Limestone and Dolomite Use	X	
4. Soda Ash		
Soda Ash Production	NEU	
Soda Ash Use	X	
5. Asphalt Roofing	(NE)	
6. Road Paving with Asphalt	(NE)	
7. Other (<i>please specify</i>)		
Glass Production	X	
B. Chemical Industry		
1. Ammonia Production	NEU	
2. Nitric Acid Production	-	
3. Adipic Acid Production	-	
4. Carbide Production		
Silicon Carbide	IE ¹	
Calcium Carbide	NO	
5. Other (<i>please specify</i>)		
Carbon Black	NEU	
Ethylene	NEU	
Dichloroethylene	NO	
Styrene	-	
Methanol	NEU	
Production caprolactam	-	
Production other chemicals	NEU	
Carbon electrodes	NEU	
Production activated carbon	X	
C. Metal Production		
1. Iron and Steel Production		
Steel	X	
Pig Iron	(IE)	
Sinter	-	
Coke	-	
Other (<i>please specify</i>)		
Coke a.o. inputs in blastfurnace (- BF and oxygas)	NEU	
Limestone use	X	
2. Ferroalloys Production	NO	
3. Aluminium Production	X	
4. SF ₆ Used in Aluminium and Magnesium Foundries	-	
5. Other (<i>please specify</i>)	-	
D. Other Production		
1. Pulp and Paper	NEU	
2. Food and Drink	X	
G. Other (<i>please specify</i>)		
Fireworks and candles	X	CH ₄ (vuuwerk & kaarsen);
Process emissions in other economic sectors	NEU	
Degassing of groundwater for drinking water		CH ₄
3 SOLVENTS AND OTHER PRODUCT USE		
A. Paint Application	X	
B. Degreasing and Dry Cleaning	X	
C. Chemical Products, Manufacture and	NO	
D. Other (<i>please specify</i>)		
N ₂ O from Aerosol Cans	-	N ₂ O
Use of N ₂ O for Anaesthesia	-	N ₂ O
Other Product use	X	

NO = Not occurring; NE = Not Estimated; NEU = In protocol 'CO₂ Niet-Energetisch gebruik van fossiele brandstoffen'. ¹ Gerapporteerd als verbrandingsemissie van chemisch restgas onder 1A2.