

Protocol 0046 Wegtransport (CO<sub>2</sub>)  
t.b.v. NIR 2010  
uitgave maart 2010

1A3b: CO<sub>2</sub> Wegverkeer



## 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

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>SCOPE EN BELANG VAN EMISSIEBRONNEN/ACTIVITEITEN .....</b> | <b>4</b> |
| 1.1      | SCOPE EN DEFINITIE .....                                     | 4        |
| 1.2      | BELANG EN INVLOEDSFACTOREN .....                             | 4        |
| 1.2.1    | <i>Bijdrage aan de totale landelijke emissies</i> .....      | 4        |
| 1.2.2    | <i>Relevante factoren van invloed op emissies</i> .....      | 4        |
| <b>2</b> | <b>METHODIEK, EMISSIEFACTOREN EN ACTIVITEITENDATA .....</b>  | <b>5</b> |
| 2.1      | BEREKENINGSMETHODIEK .....                                   | 5        |
| 2.2      | EMISSIEFACTOREN .....  | 6        |
| 2.3      | ACTIVITEITENDATA .....                                       | 6        |
| <b>3</b> | <b>WERKPROCESSEN .....</b>                                   | <b>6</b> |
| <b>4</b> | <b>KWALITEIT EN VERIFICATIE .....</b>                        | <b>7</b> |
| 4.1      | ONZEKERHEIDSINSCHATTING .....                                | 7        |
| 4.2      | KWALITEITSBEWAKING EN BORGING .....                          | 8        |
| 4.3      | VERIFICATIE .....  | 9        |
| 4.4      | VERBETERPUNTEN T.A.V. HUIDIGE METHODIEK .....                | 9        |
| 4.4.1    | <i>Historie</i> .....  | 9        |
| 4.4.2    | <i>Toekomst</i> .....  | 9        |
| <b>5</b> | <b>OVERIGE ASPECTEN .....</b>                                | <b>9</b> |
| 5.1      | PUNTBRONCRITERIA .....                                       | 9        |
| 5.2      | STOPPROFIELEN .....  | 9        |
| 5.3      | REGIONALISERING .....  | 9        |
| 5.4      | TUJDGEBONDEN VARIATIES IN BRONSTERKTE .....                  | 9        |
| <b>6</b> | <b>REFERENTIES EN AANVULLENDE INFORMATIE .....</b>           | <b>9</b> |
| 6.1      | REFERENTIES .....  | 9        |
| 6.2      | AANVULLENDE INFORMATIE .....                                 | 10       |



# Protocol

## 1A3b: CO<sub>2</sub> WEGVERKEER

|                 |            |
|-----------------|------------|
| IPCC-categorie: | 1A3b       |
| NFR-code:       | 1A3b       |
| NOSE-code:      | 201        |
| NACE-code 2008  | 49.3, 49.4 |

# 1 Scope en belang van emissiebronnen/activiteiten

## 1.1 Scope en definitie

In dit protocol wordt de methodiek beschreven voor de berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies door het wegverkeer als gevolg van het verbruik van in Nederland verkochte brandstof (IPCC-categorie: 1A3b en SBI-code: 49.3, 49.4). Het wegverkeer bestaat uit alle gemotoriseerde voertuigen die op de openbare weg rijden, buitenlandse voertuigen daarbij inbegrepen. Het gaat hierbij om personenauto's, bestelauto's, vrachtauto's, trekkers (trekker-oplegger combinaties), autobussen, speciale voertuigen, motorfietsen en brommers.

De CO<sub>2</sub>-emissies door het wegverkeer zijn afhankelijk van het brandstofverbruik per brandstofsoort. De CO<sub>2</sub>-emissies kunnen ook gerelateerd zijn aan de emissies van stoffen die koolstof bevatten, zoals CO, VOS en fijn stof (PM<sub>10</sub>). In de berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies is er echter van uitgegaan dat de in de brandstoffen aanwezige koolstof volledig als CO<sub>2</sub> vrijkomt. Vergelijken met de hoeveelheid CO<sub>2</sub> zijn de emissies van deze andere stoffen verwaarloosbaar [Klein et al].

De CO<sub>2</sub>-emissies worden berekend volgens een tier 2 methode, die voldoet aan de eisen van het IPCC [IPCC, 2001].

## 1.2 Belang en invloedsfactoren

### 1.2.1 Bijdrage aan de totale landelijke emissies

De CO<sub>2</sub>-emissies door het wegverkeer leveren een jaarlijkse bijdrage van circa 15% aan de Nederlandse broeikasgasemissies. De bijdrage aan Nederlandse CO<sub>2</sub>-emissies bedraagt circa 20%.

### 1.2.2 Relevante factoren van invloed op emissies

De CO<sub>2</sub>-emissies van het wegverkeer in Nederland vertoonden de afgelopen over het algemeen een stijgende trend. Dit was primair het gevolg van de groei van het wegverkeer. Daarnaast spelen een aantal andere ontwikkelingen een rol:

- De afgelopen jaren is het dieselverbruik door het wegverkeer in Nederland relatief sterk gestegen in vergelijking met het verbruik van benzine en LPG. De CO<sub>2</sub>-emissies van dieselveertuigen zijn hierdoor ook relatief sterk toegenomen in vergelijking met die van benzine- en LPG-voertuigen.
- Mede als gevolg van Europese afspraken en regelgeving zijn nieuwe personenauto's de afgelopen jaren zuiniger geworden. Dit leidt ertoe dat ook het Nederlandse autopark iets zuiniger wordt. Tegelijkertijd is echter een trend waarneembaar naar grotere, zwaardere auto's, met in verhouding een hoger brandstofverbruik per kilometer. De afname van het brandstofverbruik van nieuwe personenauto's wordt hierdoor beperkt.



- Het aantal nieuwe auto's dat is uitgerust met airconditioning blijft toenemen. Het gebruik van de airco leidt tot een toename van het brandstofverbruik.
- Als gevolg van Europese regelgeving bestaat een deel van de brandstoffen voor het wegverkeer uit biobrandstoffen. De CO<sub>2</sub>-emissies die vrijkomen bij de verbranding van deze brandstoffen worden apart gerapporteerd en niet toegerekend aan het wegverkeer.

## 2 Methodiek, emissiefactoren en activiteitendata

### 2.1 Berekeningsmethodiek

De CO<sub>2</sub>-emissies door het wegverkeer, zoals gemeld aan de UNFCCC, worden berekend op basis van gegevens betreffende de verkoop van motorbrandstoffen ('top-down', laag 1). De totale brandstofverkoop (in kilogrammen) per brandstoftype worden geconverteerd naar joules en vermenigvuldigd met CO<sub>2</sub>-emissiefactoren (kg/joule) per brandstoftype. Deze methodiek voldoet aan de eisen van het IPCC [IPCC, 2001].

Volgens de Europese Richtlijn biobrandstoffen (2003/30/EG) moet in alle Europese landen in 2010 5,75% van de transportbrandstoffen uit biobrandstoffen bestaan. In Nederland geldt een verplichting van 4% in 2010. Als gevolg hiervan is ook in Nederland het gebruik van biobrandstoffen in de afgelopen jaren van de grond gekomen. Deze ontwikkeling is van belang voor de berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies als gevolg van de verbranding van biomassa.

Voor de bepaling van de emissies van CO<sub>2</sub> uit de verbranding van biobrandstoffen in het wegtransport wordt gebruik gemaakt van Statline (<http://statline.cbs.nl>; Kies: Industrie en Energie/Energie/Duurzame energie/Biobrandstoffen voor het wegverkeer). Bij de berekeningen wordt eveneens gebruik gemaakt van de het "Protocol monitoring duurzame energie" (Bosselaar et al, 2006).

De berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies door fossiele brandstoffen wordt als volgt uitgevoerd:

$$\text{CO}_2\text{-emissie (kg)} = \sum_{\text{brandstoftype}} (\text{brandstofverkoop (kg)} - \text{aandeel biotransportbrandstof (kg)}) * \text{specifieke warmte (MJ/kg)} * \text{CO}_2\text{-emissiefactor (kg/MJ)}$$

De CO<sub>2</sub>-emissiefactoren (in kg/GJ) zijn gebaseerd op het min of meer constante koolstofgehalte van de verschillende soorten brandstof en de aanname dat alle koolstof uit de brandstof wordt omgezet in CO<sub>2</sub>.

De achterliggende cijfers voor de berekening van CO<sub>2</sub>-emissies door wegverkeer worden jaarlijks gepubliceerd en ge-update in een *tabellenset* bij het methodenrapport voor de berekening van emissies door mobiele bronnen in Nederland [Klein e.a.]. Bij iedere tabel van de tabellenset staat vermeld welke bron ten grondslag ligt aan de cijfers. Het methodenrapport zelf bevat een uitgebreide beschrijving van de vaststelling van de emissiefactoren en emissies.

De basisgegevens voor de berekeningen van CO<sub>2</sub>-emissies in het wegverkeer (inclusief afzet biobrandstoffen) zijn terug te vinden in tabel 1.31 van de tabellenset.



## 2.2 Emissiefactoren

De CO<sub>2</sub>-emissiefactoren (in kg/GJ) zijn gebaseerd op het min of meer constante koolstofgehalte van de verschillende soorten brandstof en de aanname dat alle koolstof uit de brandstof wordt omgezet in CO<sub>2</sub>. Er vindt weliswaar geen volledige verbranding plaats, maar vergeleken met de totale hoeveelheid CO<sub>2</sub> zou de correctie verwaarloosbaar zijn. Dientengevolge zijn sinds 1990 de CO<sub>2</sub>-emissiefactoren per brandstoftype constant gebleven.

De brandstofconversiefactoren, emissiefactoren en brandstofverkoop worden gepubliceerd in een achtergronddocument, waarin ook uitgebreide informatie wordt gegeven betreffende methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland [Klein e.a.]. Dit methodenrapport wordt jaarlijks bijgewerkt.

**Tabel 1 Specifieke warmte en CO<sub>2</sub>-emissiefactoren in 2002**

|                | Specifieke warmte (MJ/kg) | CO <sub>2</sub> -emissiefactor (g/MJ) |
|----------------|---------------------------|---------------------------------------|
| <b>Benzine</b> | 44,0                      | 72,0                                  |
| <b>Diesel</b>  | 42,7                      | 74,3                                  |
| <b>LPG</b>     | 45,2                      | 66,7                                  |

Bron: Vreuls, 2006

## 2.3 Activiteitendata

Bij de ('top-down') CO<sub>2</sub>-berekenningsmethode wordt gebruikgemaakt van de totale cijfers betreffende brandstofverkoop zoals gepubliceerd in de algemene internetdatabase Statline van het CBS [<http://statline.cbs.nl> Kies: Binnenlandse aflevering aardolieproducten]. Vanaf rapportagejaar 2006 (Van der Maas et al, 2008) zijn de activiteitendata in de emissieberekeningen gecorrigeerd voor het aandeel biobrandstoffen. Het aandeel biobrandstoffen is terug te vinden via <http://statline.cbs.nl/> Kies: Industrie en Energie/Energie/Duurzame energie/Biobrandstoffen voor het wegverkeer.

CO<sub>2</sub> bij de verbranding van biobrandstoffen in het wegtransport wordt gerapporteerd in IPCC-categorie 1A3b. De CO<sub>2</sub>-emissie voor het biodeel van de brandstoffen komt in de CRF terug onder het memo-item biomassa. De hoeveelheid biobrandstoffen is terug te vinden via Statline (<http://statline.cbs.nl/> Kies Industrie en Energie/Energie/Duurzame energie/Biobrandstoffen voor het wegverkeer).

# 3 Werkprocessen

### *Proces voor raming (t-1)*

Jaarlijks worden in de Emissieregistratie voorlopige emissiecijfers vastgesteld voor het voorafgaande jaar (T-1). Deze voorlopige data worden 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).

### *Proces voor definitieve vaststelling (t-2)*

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



| INPUT  | PROCESSTAP   | OUTPUT   | WIE                                   |
|--|--|--|---------------------------------------|
| Brandstofverkoop (kg)<br>(bron: <a href="http://www.CBS.nl">www.CBS.nl</a> ) <b>(A1)</b><br>CO <sub>2</sub> -emissiefactoren<br>(kg/GJ) per brandstoftype<br><b>(B)</b><br>Specifieke warmte<br>(MJ/kg) <b>(C1)</b><br><br>Aandeel biotransport-<br>brandstoffen (kg) <b>(A2)</b><br>CO <sub>2</sub> -emissiefactoren<br>(kg/GJ) per brandstoftype<br><b>(B)</b><br>Specifieke warmte<br>(MJ/kg) <b>(C2)</b> | $((A1 \times C1) - (A2 \times C2)) \times B$   | CO <sub>2</sub> -emissies<br>wegverkeer volgens<br>IPCC<br><b>(D)</b><br>Definitieve data<br>werkveldtrekker (t-2) | CBS                                   |
| Definitieve data<br>werkveldtrekker (t-2)  | Opnemen t-2 gegevens in<br>Emissieregistratiedatabase                                      | ER-db met (t-2) data   | Werkveldtrekker                       |
| ER-db met (t-2) data   | Controle en trendanalyse lucht-<br>emissies: afwijkingen verklaren of<br>cijfers aanpassen | Definitief vastgestelde<br>emissiecijfers t-2  | Taakgroepen<br>en PBL-<br>deskundigen |

## 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<sub>totaal</sub> 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 uitgangspunten en resultaten voor de onzekerheidsschatting van de CO<sub>2</sub>-emissie van wegtransport zijn weergegeven in onderstaande tabel.

| IPCC | Categorie                                  | Gas             | AD <sub>onz.</sub> | EF <sub>onz.</sub> | Onzekerheid<br>schatting <sub>totaal</sub> |
|------|--|-----------------|--------------------|--------------------|--|
| 1A3b | Mobiele verbranding: wegtransport: benzine | CO <sub>2</sub> | 2                  | 0.4                | 2  |
| 1A3b | Mobiele verbranding: wegtransport: diesel  | CO <sub>2</sub> | 5                  | 0.2                | 5  |
| 1A3b | Mobiele verbranding: wegtransport: LPG     | CO <sub>2</sub> | 10                 | 0.2                | 10   |

#### *Activiteitendata (AD)*

De onzekerheid in brandstofgebruik door wegvoertuigen werd geschat op 2% voor benzine, 5% voor diesel, en 10% voor LPG. Deze onzekerheidsschattingen zijn gebaseerd op een analyse volgens de nationale aanpak (op basis van voertuig-kilometer-statistieken) en de IPCC-aanpak (gebaseerd op de brandstoflevering aan tankstations) (Olivier et al, 2009).

#### *Emissiefactoren (EF)*

Voor benzine en diesel is de nationale standaard bepaald op basis van het C-gehalte van 50 brandstofmonsters van beide brandstoffen, rekening houdend met zomer- en winterkwaliteiten en met de onzekerheid in de gemiddelde waarde: respectievelijk 0.4 en 0.2% voor benzine en diesel. Voor LPG in het wegtransport is de onzekerheid geschat op 0.2% (Olivier et al, 2009).

#### *Jaarlijkse emissies*

De onzekerheid van de CO<sub>2</sub>-emissies uit het wegtransport is geschat op 3% van de jaarlijkse emissies. (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 typfouten, 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 doelgroepniveau 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 methodiek

#### 4.4.1 Historie

Sinds 1990 is er niets veranderd wat de bron van brandstofverkoop betreft. De CO<sub>2</sub>-factoren zijn afkomstig uit Vreuls, 2006. Voor elke brandstof is een factsheet opgesteld waarin de methodiek van het verzamelen en interpreteren van gegevens uitgebreid is toegelicht. Vanaf rapportagejaar 2006 (Maas van der, 2008) zijn de activiteitendata in de CO<sub>2</sub>-emissieberekeningen gecorrigeerd voor het aandeel biobrandstoffen.

#### 4.4.2 Toekomst

N.v.t.

## 5 Overige aspecten

### 5.1 Puntbroncriteria

N.v.t.

### 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

Bosselaar L., T. Gerlagh, Protocol monitoring duurzame energie, Update 2006, SenterNovem, 2DEN0611, december 2006



CBS Statline

<http://statline.cbs.nl> Kies: Binnenlandse aflevering aardolieproducten

<http://statline.cbs.nl> Kies: Industrie en Energie/Energie/Duurzame energie/Biobrandstoffen voor het wegverkeer

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

Klein, J.A.P. e.a. (CBS, PBL, RWS-Waterdienst/Deltares, RWS-DVS, TNO-M&L, TNO-EST), Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland. Dit rapport, inclusief de in een Excelmap geplaatste tabellenset, is te vinden op: <http://www.cbs.nl>; kies: Thema's / Natuur en Milieu / Methoden / Onderzoeksbeschrijvingen / Aanvullende onderzoeksbeschrijvingen. Het rapport en de tabellenset worden jaarlijks geactualiseerd.

Maas C.W.M. van der, P.W.H.G. Coenen, P.G. Ruysenaars, H.H.J. Vreuls, L.J. Brandes, K. Baas, G. van den Berghe, G.J. van den Born, B. Guis, A. Hoen, R. te Molder, D.S. Nijdam, J.G.J. Olivier, C.J. Peek and M.W. van Schijndel., Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2006, National Inventory Report 2008, MNP report 500080009 / 2008 Bilthoven, the Netherlands.

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

Vreuls H.H.J., Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO<sub>2</sub>-emissiefactoren, SenterNovem, 2006

## 6.2 Aanvullende informatie

N.v.t.