

Protocol 0052 Olie en gas: productie  
t.b.v. NIR 2010  
uitgave maart 2010

1B2 en 1A1c: CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub> emissie uit de olie en  
gaswinning



## 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 .....	5
1.2.1	<i>Bijdrage aan de totale nationale emissies.....</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Relevante factoren van invloed op de emissies .....</i>	<i>5</i>
<b>2</b>	<b>METHODIEK, EMISSIEFACTOREN EN ACTIVITEITENDATA .....</b>	<b>5</b>
2.1	BEREKENINGSMETHODIEK .....	5
2.2	EMISSIEFACTOREN.....	6
2.3	RELEVANTE 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.....	9
4.3	VERIFICATIE .....	9
4.4	VERBETERPUNTEN T.A.V. HUIDIGE BEREKENINGSMETHODE .....	9
4.4.1	<i>Historie .....</i>	<i>9</i>
4.4.2	<i>Toekomst.....</i>	<i>9</i>
<b>5</b>	<b>OVERIGE ASPECTEN .....</b>	<b>10</b>
5.1	PUNTBRONCRITERIA .....	10
5.2	STOFPROFIELEN .....	10
5.3	REGIONALISERING .....	10
5.4	TUJDGEBONDEN VARIATIES IN BRONSTERKTE.....	10
<b>6</b>	<b>REFERENTIES EN AANVULLENDE INFORMATIE.....</b>	<b>10</b>
6.1	REFERENTIES .....	10
6.2	AANVULLENDE INFORMATIE.....	11



# 1B2 en 1A1c: CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub> emissie uit de olie en gaswinning

IPCC Categorie:	1B2, 1A1c
NFR Code:	n.v.t.
NOSE Code:	n.v.t.
NACE Code 2008:	0610 en 0620

## 1 Scope en belang van emissiebronnen/activiteiten

### 1.1 Scope en definitie

Dit protocol geeft een beschrijving van de methodiek en de werkprocessen voor de bepaling van de emissies van CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub> die vrijkomen bij de olie- en gaswinningsindustrie in Nederland (1B2 en 1A1c). Het betreft SBI-code 0610 en 0620.

Olie- en gaswinning vindt zowel op het territorium (onshore) als op het Nederlandse Continentale Plat (NCP) en de territoriale zee (offshore) plaats. De oppervlakte van het Nederlandse territorium bedraagt ongeveer 42.000 km<sup>2</sup>, van het NCP ongeveer 57.000 km<sup>2</sup> (FO-industrie, 2005a).

In Nederland vindt met name gaswinning plaats, in 1990 nog grotendeels onshore, maar steeds meer offshore. Vrijwel alle onshore gas wordt door de NAM geproduceerd, terwijl het aandeel in de offshoreproductie ca. 40-50% is.

Daarnaast vindt olieproductie plaats, waarvan 60-70% offshore. De onshore productie wordt alleen door de NAM uitgevoerd

De activiteiten van de Olie- en Gaswinningsindustrie kunnen in het algemeen in twee aspecten worden onderverdeeld:

1. Opsporing of verkenning door middel van seismisch onderzoek en proefboringen (de zogenaamde "exploratiefase").
2. Veldontwikkeling en productie ("winning") door middel van boringen en productie-installaties (de zogenaamde "exploitatiefase").

#### **Ad 1:**

De CO<sub>2</sub>- en CH<sub>4</sub>-emissies hiervan worden sinds 2002 apart opgegeven in de Individuele MilieuJaarverslagen van de producenten en worden gerapporteerd onder IPCC Categorie 1A1c.

#### **Ad 2:**

- Bij de winning van gas op de Noordzee worden de putten aangesloten op productieplatforms en deze winninglocaties worden met pijpleidingen aangesloten op de gasbehandelingsstations. Bij de behandeling van het ruwe gas wordt het gas eerst gekoeld om gas en vloeistof te scheiden. Daarna wordt het gas gedroogd en op een zodanige druk gebracht m.b.v. compressoren dat het in het transportnetwerk van GASUNIE kan worden geïnjecteerd.  
De winning van aardgas op het vaste land vindt plaats in putten. Van hieruit stroomt het gas via ondergrondse pijpleidingen naar een gasbehandelingsstations.
- Het olieproductieproces omvat het oppompen en gasliften van de olie en het geschikt maken voor transport. Vanaf zee wordt olie met pijpleidingen naar wal getransporteerd. Op land wordt olie vanuit



Drenthe en Groningen via de trein naar Raffinaderijen vervoerd. Vanuit West-Nederland wordt de olie via een systeem van pijpleidingen naar Raffinaderijen verpompt.

Het grootste deel van de CO<sub>2</sub>-emissies vinden plaats door het eigen gebruik van gas voor de aandrijving van compressoren, gasturbines etc.

Daarnaast zijn er CO<sub>2</sub>- en CH<sub>4</sub>-emissies van fakkelininstallaties en afblaaspijpen, welke niet aan bepaalde processen zijn toe te rekenen. De omvang van deze emissies varieert sterk. Tenslotte zijn er nog emissies als gevolg van een specifiek proces. Op één platform (K12) wordt gas geproduceerd, waaruit het hoge gehalte aan CO<sub>2</sub> verwijderd en tot medio 2004 afgeblazen werd. De verwijderde CO<sub>2</sub> wordt sinds medio 2004 niet meer afgeblazen, maar opgeslagen in oude lege gasvelden.

**NB:**

De emissies van de bronnen "Gastransport" en "Distributie" worden in een apart protocol beschreven. De emissies van mobiele bronnen (helikopters en schepen) vallen niet onder dit protocol, maar onder het protocol internationale bunkers.

## 1.2 Belang en invloedsfactoren

### 1.2.1 Bijdrage aan de totale nationale emissies

De CO<sub>2</sub> -emissie die vrijkomt bij de olie- en gaswinningsindustrie levert een bijdrage van ongeveer 1% aan de Nederlandse broeikasgasemissies. De CH<sub>4</sub>-emissie levert hierbij een bijdrage van minder dan 0,5% aan de Nederlandse broeikasgasemissies.

### 1.2.2 Relevante factoren van invloed op de emissies

Door terugvallende reservoirdrukken in ouder wordende reservoirs is steeds meer energie nodig –wat tot hogere CO<sub>2</sub> emissies leidt- om het gas op de juiste afleverspecificaties te brengen (met name de afleverdruk van het gas aan het Gasunie-netwerk). Ondanks deze toename is de CO<sub>2</sub>-emissie toch afgenomen door diverse energiebesparende maatregelen, het sluiten van een aantal locaties en een verminderde productie.

De CH<sub>4</sub>-emissies zijn de laatste jaren gedaald door:

- het minder "Venten" bij afblazen van druk en/of bij het uitvoeren van puttestprocedures;
- het zogenaamde "afgas"(druk lager dan 10 bar) op de installaties meer en meer als stookgas te gebruiken;
- het steeds meer overbodig worden van het gebruik van (nood)fakkels door de verhoogde betrouwbaarheid van (nieuw geïnstalleerde) afgascompressoren.

## 2 Methodiek, emissiefactoren en activiteitendata

### 2.1 Berekeningsmethodiek

De Nederlandse Olie- en gaswinningsbedrijven, zijn allen verenigd in de brancheorganisatie NOGEPA (Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie).

De bij NOGEPA aangesloten bedrijven brengen sinds 1995 jaarlijks een MilieuJaarVerslag uit , waarin sinds het verslagjaar 2002 de emissies conform de internationale eisen/wensen worden gerapporteerd. Dit houdt in dat sinds het verslagjaar 2002 de volgende emissiebronnen, voor zowel offshore als onshore worden onderscheiden:



- Eigen verbruik t.b.v. de Gasproductie (o.a. Energie-opwekking)
- Eigen verbruik t.b.v. de Olieproductie (o.a. Energie-opwekking)
- Venting Gasproductie
- Flaring Gasproductie
- Venting Olieproductie
- Flaring Olieproductie
- Booractiviteiten.

CO<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub> emissies naar lucht worden door de bedrijven per installatie berekend met behulp van bedrijfsspecifieke emissiefactoren en gemeten volumes (Grontmij, 2000). De bedrijfsspecifieke emissiefactoren worden bepaald via de (ruw)gascompositie. De gemeten volumes zijn de hoeveelheden verbruikt, afgeblazen en afgefakkeld ruwgas.

Per bedrijf worden de emissies van alle installaties gesommeerd en in het Milieujaarverslag opgenomen.

Voor de periode 1990-2001 zijn de totale CO<sub>2</sub>- en CH<sub>4</sub> emissies (excl. Booractiviteiten) uit de Jaarrapportage v/d Olie- en Gaswinningsindustrie (opgesteld door de FO-Industrie) betrokken.

De opsplitsing in Eigen verbruik, Venting en Flaring voor de jaren 1990 t/m 2001 is gedaan m.b.v. de CBS-Aardgasbalansen voor de Olie- en Gaswinning Industrie, de Venting (incl. De verwijderde CO<sub>2</sub>) en Flaringgegevens (1990-2003) van de NAM en GDF.

De methode is conform de beschreven IPCC- methode in de IPCC Good Practice Guidance. (IPCC, 2001, p. 2.79 t/m 2.93).

## 2.2 Emissiefactoren

Zoals in de vorige paragraaf beschreven, worden er bedrijfsspecifieke emissiefactoren (per installatie) gebruikt.

## 2.3 Relevante activiteitendata

Informatie over gasproductie (ontgonnen), afblazen plus affakkelen (vernietigen), eigen gebruik (verbruikt) wordt door de ondernemingen gerapporteerd als fiscale opgave aan Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), en aan CBS. Daarnaast wordt deze informatie en bijbehorende emissies door de bedrijven sedert 1995 gerapporteerd in hun Milieujaarverslagen (MJV). Aan SodM en in de MJVs wordt ook het verwijderd CO<sub>2</sub> gerapporteerd.

# 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	PROCES	OUTPUT	WIE
Binnen bedrijf (som van alle installaties) vastgestelde Emissiecijfers	Rapporteren in MJV	MJV	Bedrijf
MJV	Valideren MJV	Gevalideerd MJV	Bevoegd Gezag (Min. V. EZ)
Gevalideerd MJV	Opnemen in bestand FOI	Bestand FOI	FOI
-Bestand FOI -Bestanden FOI voorgaande jaren	Controle emissiecijfers: vergelijking MJVs met MJVs uit voorgaande jaren (trend) Bij niet onderbouwde afwijkingen in tekst MJV contact met NOGEPa en/of Bedrijf opnemen → emissiecijfer eventueel aanpassen en documenteren van het geheel.	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

## 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.



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

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
1A1c	Stationaire verbranding: Fabrikage van vaste brandstoffen en anders: vloeibaar	CO <sub>2</sub>	20	2	20
1A1c	Stationaire verbranding: Fabrikage van vaste brandstoffen en anders: gas	CO <sub>2</sub>	20	5	21
1B2	Diffuse emissies door ontluichten en affakkelen	CH <sub>4</sub>	2	25	25
1B2	Diffuse emissies door olie- en gasoperaties: gas distributie	CH <sub>4</sub>	2	50	50
1B2	Diffuse emissies door olie- en gasoperaties: anders	CH <sub>4</sub>	20	50	54
1B2	Diffuse emissies door ontluichten en affakkelen: CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	50	2	50

*- Methaan uit de distributie van gas (1B2), activiteitendata en emissiefactoren*

De IPCC Tier 3-aanpak voor CH<sub>4</sub> uit 'gasdistributie' (1B2) is gebaseerd op twee landspecifieke emissiefactoren: 610 m<sup>3</sup> (437 Gg) methaan uit grijs gietijzer en 120 m<sup>3</sup> (86 Gg) uit andere materialen per 1000 kilometer pijpleiding, beide als gevolg van lekkage. Voor grijs gietijzer zijn deze emissiefactoren gebaseerd op zeven lekkagemetingen per uur bij hetzelfde drukniveau, en voor andere materialen (PVC, staal, nodulair gietijzer en PE) op 18 metingen bij drie verschillende drukniveaus. Vervolgens zijn de resultaten samengevoegd tot factoren voor de mix van het materiaal in 2004. Vanaf 2004 heeft de gasdistributiesector jaarlijks het aantal gevonden lekken per stof geregistreerd en alle toekomstige trends in de emissiefactoren zullen uit deze gegevens worden afgeleid.

Voor CH<sub>4</sub> uit gasdistributie werd de onzekerheid in de emissiefactoren geschat op 50%. Deze onzekerheid had te maken met het beperkt aantal metingen per gaslek voor verschillende soorten stoffen en drukniveaus, waarop de Tier 3-aanpak van methaanemissie uit gasdistributie was gebaseerd. De onzekerheid in de lengte van de pijpleiding, per stof, werd geschat op 2% (op basis van schijnbare tegenstrijdigheden in de tijdreeksen van latere onderzoeken) (Olivier et al, 2009).

*- Emissiefactoren voor Venting & Flaring (ontluichten en affakkelen) (1B2)*

De onzekerheid in de emissiefactor van CO<sub>2</sub> uit het ontluichten en affakkelen van gas (1B2) werd geschat op 2% voor het affakkelen, rekening houdend met de variabiliteit in de gassamenstelling van de kleinere gasvelden, en voor ontluchting, rekening houdend met de variabiliteit in het CO<sub>2</sub>-gas dat wordt geproduceerd op een paar locaties waar CO<sub>2</sub> wordt gewonnen en vervolgens ontluicht.

Voor CH<sub>4</sub> uit de productie van fossiele brandstoffen werd de onzekerheid in de emissiefactoren geschat op 25% voor de ontluchting van gas en op 50% voor de gasdistributie. Deze onzekerheden hadden te maken met de veranderingen in de gerapporteerde emissies van ontluchting in de olie en gas producerende industrie, de afgelopen jaren, en met het beperkte aantal metingen per gaslek, voor verschillende soorten stoffen en drukniveaus waarop de Tier 2-aanpak voor methaanemissie van gasdistributie was gebaseerd.

*- Emissies van niet-verbranding of verwante bronnen*

De onzekerheid in de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-emissie uit de productie van cokes (1B2) werd geschat op ongeveer 50%. Voor de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-emissie van het ontluichten en affakkelen van gas was dit ongeveer 50%. De onzekerheid in de jaarlijkse emissie van methaan werd geschat op 25% uit de productie van olie en gas (ontluchting) en op 50% van de gastransport en -distributie (lekkage).



## 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 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 berekeningsmethode

### 4.4.1 Historie

De CO<sub>2</sub> emissies uit eigen verbruik van ruwgas zijn tot en met 2004 (emissies over 2002) bepaald via de hoeveelheid verbruikt ruwgas en default-emissiefactoren. (Spakman, 2003). De procesemissies zijn tot en met 2004 bepaald via de hoeveelheid gewonnen olie en gas en default emissiefactoren (Spakman, 2003).

### 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

FO-Industrie (2005a). Uitvoering intentieverklaring Olie- en gaswinningsindustrie, Jaarrapportage 2003. FO-Industrie, Den Haag, 23 maart 2005, rapport R050112d.

FO-Industrie (2005b). Uitvoering intentieverklaring Olie- en gaswinningsindustrie, Sommatierapport BMP-3. FO-Industrie, Den Haag, 23 maart 2005, rapport R050113d.

Grontmij (2000). Industrieplan-2. Uitvoering Milieubeleid Olie- en gaswinningsindustrie(NOGEPA), IMP-2 definitief. De Bilt, 15 november 2000, SJ/CdV.

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

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

Spakman, J., Van Loon, M.M.J., Van der Auweraert, R.J.K., Gielen, D.J., Olivier, J.G.J., en E.A. Zonneveld (2003). Methode voor berekening van broeikasgasemissies. VROM-HIMH, Den Haag. Publicatierreeks Emissieregistratie/MilieuMonitor Nr. 37b, maart 2003: elektronische actualisatie van Nr. 37, juli 1997. Alleen elektronisch beschikbaar op website: [www.broeikasgassen.nl](http://www.broeikasgassen.nl). Statline, CBS ([www.cbs.nl](http://www.cbs.nl))



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

## 6.2 Aanvullende informatie

N.v.t.