

Protocol 0066 Sterkstroom,  
t.b.v. NIR 2010  
uitgave maart 2010

2F8: SF6 Sterkstroomindustrie



## 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 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>	5
1.2.2	<i>Relevante factoren van invloed op de emissie</i>	5
<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	8
4.3	VERIFICATIEPROCEDURES	9
4.4	VERBETERPUNTEN T.A.V. HUIDIGE BEREKENINGS-METHODE	9
4.4.1	<i>Historie</i>	9
4.4.2	<i>Toekomst</i>	9
<b>5</b>	<b>OVERIGE ASPECTEN</b>	<b>10</b>
5.1	REGIONALISERING	10
5.2	TIJDGEBONDEN VARIATIES IN BRONSTERKTE	10
5.3	PUNTBRONCRITERIA	10
5.4	STOFPROFIELEN	10
<b>6</b>	<b>REFERENTIES EN AANVULLENDE DOCUMENTEN</b>	<b>10</b>
6.1	REFERENTIES	10
6.2	AANVULLENDE INFORMATIE	10



# Protocol

## 2F8: SF<sub>6</sub> Sterkstroomindustrie

IPCC Categorie:	2F8 Other
NFR Code:	n.v.t.
NOSE Code:	n.v.t.
NACE Code 2008	261, 27, 3313,3314, 3323, 3324 en 35

## 1 Scope en belang emissiebronnen/activiteiten

### 1.1 Scope en definitie

Dit protocol beschrijft de totstandkoming van het emissiecijfer van SF<sub>6</sub> tijdens productie, installatie, en afvalfase van midden- en hoogspanningsvermogensschakelaars (isolatie en boogblusmedium), inclusief het testen van installaties in onafhankelijke laboratoria. Het betreft SBI-code 261, 27, 3313,3314, 3323, 3324 en 35.

De Nederlandse emissie van SF<sub>6</sub> als gevolg van het gebruik van SF<sub>6</sub> wordt gerapporteerd als één emissiecijfer voor Nederland onder CRF-categorie 2F8. De emissies van SF<sub>6</sub> door het gebruik van SF<sub>6</sub> bij de sterkstroomsector, productie van halfgeleiders, dubbelglas en elektronenmicroscopen worden geaggregeerd tot één getal en gerapporteerd onder CRF-categorie 2F8 'Overige'.

De beschrijving van de monitoring van de emissie van SF<sub>6</sub> door de sterkstroomsector, bij de productie van dubbelglas, bij productie van halfgeleiders en elektronenmicroscopen wordt in aparte protocollen behandeld. De bijdrage van de resterende overige bronnen (o.a. bij de productie en het gebruik van deeltjesversnellers) lijkt vooralsnog niet substantieel: < 0,2 ton SF<sub>6</sub>/jaar [DHV, 2000], en wordt daarom niet meegenomen in de bepaling van de totale SF<sub>6</sub>-emissie.

#### *Toepassing van SF<sub>6</sub>*

SF<sub>6</sub> wordt toegepast in hoog- en middenspanningsinstallaties als isolatie en/of schakel/boogblusmedium. Het gas in de installatie heeft de functie spanningsbogen tussen de potentiaal verschillen te voorkomen. Hoewel lucht een redelijk goede isolator is, kunnen er toch spanningsbogen ontstaan bij een te geringe afstand en te hoge potentiaal verschillen. Indien SF<sub>6</sub> (onder druk) wordt toegepast wordt de kans op spanningsbogen en kortsluitingslekage aanzienlijk verminderd. SF<sub>6</sub> kan tevens dienst doen als zgn. 'blusgas' bij overspanning beveiligingsinstallaties.

#### *Hoogspanning vs middenspanningsinstallaties*

Met hoogspanningsinstallaties worden units > 36 kV bedoeld. Middenspanningsinstallaties zijn units < 36 kV. In verhouding tot hoogspanningsinstallaties (honderden kilo's SF<sub>6</sub>) bevatten middenspanningsinstallaties veel kleinere hoeveelheden SF<sub>6</sub> (enkele kilo's). Hoogspanningsinstallaties zijn in gebruik bij elektriciteitsproductiebedrijven, -netbeheerders en bij enkele grote bedrijven met een eigen elektriciteitsvoorziening (w.o. NS). De grote bedrijven maken ca 5% van het totale gebruik in hoogspanningsinstallaties uit. Het aantal gebruikers in Nederland is derhalve beperkt. Het aantal gebruikers van middenspanningsinstallaties is groter. Dit soort installaties is ook bij (grote) bedrijven in gebruik.

#### *Emissies*

Tijdens productie, installatie, gebruik en afvalfase van dit soort installaties kan SF<sub>6</sub> emitteren. Omdat vrijwel alle middenspanningsinstallaties 'sealed for life' zijn (trend die is ingezet vanaf medio jaren tachtig), is de emissie tijdens de gebruiksfase vrijwel nihil.



Bij de productie van hoogspanningscomponenten wordt het product in de productieomgeving getest. Bij het testen, dat zowel in het productie stadium als 'on-site' plaatsvindt, moeten de midden- en hoogspanningscomponenten worden gevuld met SF<sub>6</sub> onder werkdruk. Vervolgens worden de componenten leeggezogen tot een druk van 0,05 bar. Restant komt vervolgens vrij.

#### Scope

- In Nederland was tot medio 2003 één fabrikant van hoogspanningsinstallaties gevestigd. Deze fabrikant bediende vooral de internationale markt.
- In Nederland is één producent van middenspanningsinstallaties gevestigd. Dit bedrijf produceert geen installaties met SF<sub>6</sub>. Daarnaast zijn er verschillende distributeurs van buitenlandse fabrikanten gevestigd die wel installaties met SF<sub>6</sub> op de markt brengen.
- De (grote) gebruikers van midden- en hoogspanningsschakelaars, de netbeheerders en elektriciteitsproductiebedrijven, zijn grotendeels verenigd in EnergieNed (ca. 90%). Daarnaast is er een beperkt aantal industriële gebruikers van hoogspanningsinstallatie in Nederland.
- Verder is in Nederland een internationaal testlaboratorium voor vermogensschakelaars gevestigd. In dit laboratorium worden hoog- en middenspanningsinstallaties getest, al dan niet met SF<sub>6</sub> als isolatie en/of boogblusmedium.

## 1.2 Belang en invloedsfactoren

### 1.2.1 Bijdrage aan de totale nationale emissies

De totale emissie van SF<sub>6</sub> die wordt gerapporteerd onder sector 2F8 levert een jaarlijkse bijdrage van minder dan 0,5% aan de Nederlandse broeikasgasemissies.

#### **Geaggregeerde weergave in verband met vertrouwelijkheid**

De emissies van SF<sub>6</sub> als gevolg van het gebruik van SF<sub>6</sub> bij de sterkstroomsector, productie van halfgeleiders, dubbelglas en elektronenmicroscopen worden geaggregeerd tot één getal en gerapporteerd onder CRF-categorie 2F8 'Overige' [UNFCCC, 2004]. Dit in verband met vertrouwelijkheid van gegevens. Productiegegevens van de (voormalige) Nederlandse sterkstroomfabrikant, het testlaboratorium van hoogspanningsinstallaties, de halfgeleider- en elektronenmicroscopenfabrikant zijn anders rechtstreeks af te leiden van de emissiecijfers, activiteitendata en implied emissionfactors onder de subcategorieën 6, 7 en 8 van 2F.

### 1.2.2 Relevante factoren van invloed op de emissie

Op Europees niveau is een verordening ver in procedure waarin het gebruik van F-gassen wordt gereguleerd. De verordening bevat o.a. een verplichting om lekkage van gefluoreerde broeikasgassen te voorkomen en tot een minimum te beperken, een verplichting om gefluoreerde broeikasgassen terug te winnen uit hoogspanningsinstallaties voor recycling, regeneratie of vernietiging en verder ook een verplichting voor lidstaten om programma's te creëren o.a. voor opleiding en certificering van personeel dat betrokken is bij terugwinning, recycling, regeneratie en vernietiging van gefluoreerde broeikasgassen. De inwerkingtreding van deze verordening is waarschijnlijk begin 2006. Dit heeft waarschijnlijk tot gevolg dat de emissie van SF<sub>6</sub> door de sterkstroomsector zal afnemen en dat emissiefactoren na 2006 dienen te worden herzien.

## 2 Methodiek, emissiefactoren en activiteitendata

### 2.1 Berekeningsmethodiek

De methode voor de bepaling van de emissie van SF<sub>6</sub> door de sterkstroomsector is sinds 2008 (over emissiejaar 2006) gebaseerd op de input en output van SF<sub>6</sub> op jaarbasis (van der Stoep and Verhaart, 2007) en luidt als volgt:



## Berekening van de SF<sub>6</sub> emissie uit de sterkstroomsector

$$SF_6 \text{ emissie} = [C - (B - A) - D] * 100/95 \text{ kg} + \text{emissie bij testen van installaties (6 \% van gebruik}^1).$$

### Hierin is:

- A: voorraad op t-1 (begin meetperiode)
- B: voorraad op t (eind meetperiode)
- C: aanvoer t (in meetperiode)
- D: afvoer t (in meetperiode)
- Factor 100/95: Deze ophoogfactor wordt toegepast om de totale emissies, waarbij ook enkele grote industriële gebruikers behoren (ca 5% v/d totale emissie) te bepalen.

Met behulp van de nieuwe 2006 emissiescijfers en de emissies uit 1999 (zie ook 4.4.1) zijn de emissies van de tussenliggende jaren 2000 t/m 2005 herberekend via interpolatie.

### Vergelijking met IPCC methodiek

De hiervoor beschreven methode voor de bepaling van de SF<sub>6</sub>-emissie door de sterkstroomsector komt overeen met de tier 3b methode, de Manufacturer and utility-level mass-balance method, die is beschreven in de Good Practice Guidance (IPCC GPG, 2001, §3.5.1).

De methode is voor de Nederlandse situatie verbijzonderd met een ophoging van de emissie van de grote industriële gebruikers (ca 5% van het totaal) en met de emissie van SF<sub>6</sub> als gevolg van het testen van installaties in een onafhankelijke laboratorium.

## 2.2 Emissiefactoren

Er wordt gebruik gemaakt van de volgende landenspecifieke emissiefactoren:

- De productie-emissie bedraagt 6% van het inkoopvolume (CAPIEL, 2001)
- Volgens een eerste inschatting van KEMA bedraagt het emissiepercentage bij service en testen van apparatuur tussen de 4 en 6%. Voorlopig zal worden uitgegaan van 6%.

## 2.3 Relevante activiteitendata

Productie van installaties; gegevens van het bedrijf over de SF<sub>6</sub>-stroom:

- hoeveel SF<sub>6</sub> die per jaar wordt ingekocht ten behoeve van de productie;
- deel dat wordt geëxporteerd met installaties naar het buitenland.

Registratie heeft plaatsgevonden tot medio 2003. Het betreft een stroom van vertrouwelijke gegevens die ten behoeve van externe reviews onder het Klimaatverdrag kunnen worden ingezien bij de werkveldtrekker van de ER.

# 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).

<sup>1</sup> Volgens een eerste inschatting van KEMA bedraagt het emissiepercentage bij service en testen van apparatuur tussen de 4 en 6%. Voorlopig zal worden uitgegaan van 6%.



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
- Jaarlijkse emissies electriciteitsnet-beheerders en productiebedrijven (via EnergieNed beschikbaar). - Jaarlijks verbruik SF <sub>6</sub> voor testen installaties (via KEMA beschikbaar)	Controle toe-/afname emissies en verbruikscijfer voor het testen: vergelijking met vorige jaren kijken naar de trend  Bij niet onderbouwde afwijkingen contact opnemen met 1 of beide leveranciers → emissies en/of verbruikscijfer testen en eventueel aanpassen en documenteren van het geheel.	Goedgekeurde emissies en verbruikscijfer testen.	Werkveldtrekker
- Goedgekeurde emissies en verbruikscijfer testen. - Meest recente Emissiefactoren (EFs), Lekpercentages etc. uit onderzoeken/ Literatuur (zowel nationaal als internationaal)	Invoeren in (EXCEL)-model "Berekening F-gas emissies" . Hierin vindt ondermeer de ophoging plaats en de emissiebepaling van het testen van installaties	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

Grote industriële bedrijven met eigen sterkstroominstallaties rapporteren geen SF<sub>6</sub> emissies via MJV en MJA.

## 4 Onzekerheid en kwaliteit

### 4.1 Onzekerheidsinschatting

Jaarlijks wordt voor submitie 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 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 <sub>onz.</sub>	EF <sub>onz.</sub>	Onzekerheid schatting <sub>totaal</sub>
2F	SF6 emissie uit verbruik van SF6	SF6	50	25	56

De onzekerheid in SF<sub>6</sub>-emissies uit het verbruik van SF<sub>6</sub> werd geschat op 56%. De onzekerheid in de activiteitendata voor de SF<sub>6</sub>-bronnen werd geschat op 50%. Voor de emissiefactor werd de onzekerheid geschat op 25%. Al deze cijfers zijn gebaseerd op *expert judgements* (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 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 Verificatieprocedures

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 berekenings-methode

#### 4.4.1 Historie

##### *Methodiek voor het vaststellen van emissies tot 1998*

Tot 1998 is de totale emissie van SF<sub>6</sub> in Nederland bepaald, middels een schatting binnen het systeem van de Nederlandse Emissieregistratie (ER) volgens de formule: gebruik = emissie (= potentiële emissie). Hierbij is uitgegaan van het gebruik in 1990<sup>2</sup> en de economische groei in de van belang zijnde sectoren vanaf 1990. In 1995 en 1998 bedroeg de emissie volgens deze methode 1,5 Mton CO<sub>2</sub>-eq.

##### *Methodiek voor het vaststellen van emissies vanaf 1998 t/m 2005*

Vanaf 1998 tot en met 2005 is de emissie van SF<sub>6</sub> door de sterkstroomsector gebaseerd op gebruikscijfers van SF<sub>6</sub> en optredende verliezen van SF<sub>6</sub> tijdens diverse processtappen (= actuele emissie). Dit gebeurde als volgt::

*SF<sub>6</sub> emissie = productie-emissie (6% van inkoopvolume)  
+ emissie bij installaties in NL (6% van toename)  
+ emissie door lekkage en handling on site in NL (4% van totaal gebankt)  
+ emissie door afdanken installaties in NL (0,2 ton – ontmantelde installatie te Hoogeveen)  
+ emissie bij testen van installaties (6 % van gebruik<sup>3</sup>).*

Tot totaal gebankt behoren de SF<sub>6</sub> hoeveelheden in hoogspanningsinstallaties bij elektriciteitsproductiebedrijven, -netbeheerders en bij enkele grote industriële bedrijven met een eigen elektriciteitsvoorziening en in middenspanningsinstallaties. De totale gebankte hoeveelheid is slechts 1 maal –in 1999- geïnventariseerd. Vanaf 1999 is de jaarlijkse toename van de totale gebankte hoeveelheid ingeschat op basis van economische ontwikkelingen en extrapolatie.

Deze methode voor de bepaling van de SF<sub>6</sub>-emissie door de sterkstroomsector komt overeen met de tier 2a methode, de Life-cycle emission factor approach, die is beschreven in de Good Practice Guidance (IPCC GPG, 2001, §3.5.1). De methode is voor de Nederlandse situatie verbijzonderd met de emissie van SF<sub>6</sub> als gevolg van het testen van installaties in een onafhankelijke laboratorium.

#### 4.4.2 Toekomst

Voor de bepaling van de SF<sub>6</sub>-emissies in Nederland is het van belang om periodiek (1x/3 of 5 jaar) te beschikken over de werkelijke emissies. Tot nu toe is dit nog niet geregeld.

<sup>2</sup> Het gebruik van SF<sub>6</sub> in 1990 is geschat door Matthijssen en Kroeze (1996), gebaseerd op een studie door Annema (1989), op 1,4 Mton CO<sub>2</sub>-eq. (ca. 59 ton SF<sub>6</sub>).

<sup>3</sup> Volgens een eerste inschatting van KEMA bedraagt het emissiepercentage bij service en testen van apparatuur tussen de 4 en 6%. Voorlopig zal worden uitgegaan van 6%.



## 5 Overige aspecten

### 5.1 Regionalisering

N.v.t.

### 5.2 Tijdgebonden variaties in bronsterkte

N.v.t.

### 5.3 Puntbroncriteria

N.v.t.

### 5.4 Stofprofielen

N.v.t.

## 6 Referenties en aanvullende documenten

### 6.1 Referenties

Capiel, 2001 Methodology to quantify emission of SF<sub>6</sub> for SF<sub>6</sub> switchgear production and use.

DHV, 2000. Identificatie van onbekende bronnen van overige broeikasgassen

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

UNFCCC, 2004, Guidelines for the preparation of national communications by Parties included in Annex I to the convention, Part I: UNFCCC reporting guidelines on annual inventories, UNFCCC/SBSTA/2004/8, 3 september 2004

Stoep, J.W. van der, H.F.A. Verhaart, 2007. SF<sub>6</sub> –emissie energiebedrijven. Kema in opdracht van SenterNovem. Arnhem, september 2007

### 6.2 Aanvullende informatie

N.v.t.