

Protocol 0053 Olie en gas: distributie en transport
t.b.v. NIR 2010
uitgave maart 2010

1B2 en 1A1c: CO₂- en CH₄-emissies bij transport en
distributie van Olie en gas



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	SCOPE EN BELANG EMISSIEBRONNEN/ACTIVITEITEN	4
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>Belangrijkste ontwikkelingen van invloed op de emissie</i>	5
2	METHODIEK, EMISSIEFACTOREN EN ACTIVITEITENDATA	5
2.1	BEREKENINGSMETHODIEK	5
2.2	EMISSIEFACTOREN	6
2.3	RELEVANTE ACTIVITEITENDATA	7
3	WERKPROCESSEN	7
4	KWALITEIT EN VERIFICATIE	9
4.1	ONZEKERHEIDSINSCHATTING	9
4.2	KWALITEITSE	10
4.3	VERIFICATIE	11
4.4	VERBETERPUNTEN T.A.V. HUIDIGE BEREKENINGSMETHODE	11
4.4.1	<i>Historie</i>	11
4.4.2	<i>Toekomst</i>	11
5	OVERIGE ASPECTEN	12
5.1	PUNTBRONCRITERIA	12
5.2	STOFPROFIELEN	12
5.3	REGIONALISERING	12
5.4	TUJDGEBONDEN VARIATIES IN BRONSTERKTE	12
6	REFERENTIES EN AANVULLENDE INFORMATIE	12
6.1	REFERENTIES	12
6.2	AANVULLENDE INFORMATIE	13



Protocol

1B2 en 1A1c: CO₂- en CH₄-emissies bij transport en distributie van Olie en gas

IPCC Categorie:	1B2, 1A1c
NFR Code:	n.v.t.
NOSE Code:	n.v.t.
NACE Code 2008	06, 0910 en 351

1 Scope en belang 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 CO₂ en CH₄ (1A1c en 1B2) die vrijkomen bij het transport (A) en de distributie (B) van olie en gas in Nederland. Het betreft SBI-code 06, 0910 en 351.

A: Gastransport

Het transport van aardgas in Nederland is in handen van Gas Transport Services B.V., dat onderdeel uitmaakt van de N.V. Nederlandse Gasunie. Voor het transport beschikt de Gasunie over een uitgebreid gastransportsysteem, dat bestaat uit een ondergronds leidingnet van circa 11.600 km, tientallen installaties en meer dan duizend stations. Elf mengstations brengen het gas voor de verschillende groepen afnemers op de gewenste kwaliteit. Negen compressorstations zorgen voor de benodigde compressie om het aardgas naar de afnemers te kunnen transporteren. Op 77 plaatsen in het landelijk gastransportnet zorgen meet- en regelstations voor de overslag van aardgas vanuit het hoofdleidingnet naar het regionale net, dat een lagere transportdruk heeft. De uiteindelijke gaslevering aan de afnemers vindt plaats via circa 1100 gasontvangststations en veertien exportstations.

Voor het onder druk transporteren van aardgas gebruikt het bedrijf compressoren die worden aangedreven door gasturbines en gasmotoren. Hierbij ontstaan verbrandingsemissies waaronder CO₂ en CH₄. Daarnaast komen bij de aanleg van gastransportleidingen en onderhoudswerkzaamheden CH₄ en een geringe hoeveelheid CO₂ vrij.

B: Gasdistributie

Door een gasdistributiesysteem wordt onder lage-, midden- of hogedruk aardgas gedistribueerd. Het systeem bestaat uit ondergrondse hoofdleidingen, aansluitleidingen en een aantal bovengrondse gasdrukregel- en meetinstallaties, die als één systeem functioneren. Via het gasdistributiesysteem verloopt de lokale gasdistributie tussen gastransportsysteem en de gasmeter bij de afnemer.

Onder lage druknetten vallen gasdistributiesystemen met een bedrijfsdruk van 30 – 100 mbar, onder middendruknetten de systemen met een bedrijfsdruk van 1- 4 bar en onder hoge druk netten gasdistributiesystemen met een bedrijfsdruk van 8 bar.

Per hoofdleiding worden de volgende materiaalsoorten onderscheiden: Polyetheen (PE), Hard PVC, Slagvast PVC, Staal, Grijs gietijzer, Nodulair gietijzer, Asbest cement, of indien niet bekend: Onbekend.



Emissies van CH₄ en een geringe hoeveelheid CO₂ treden op bij lekkages en ongelukken met leidingen (hoofd- en huisaansluitleidingen) en/of bij activiteiten van distributiestations. Relatief de meeste emissies vinden plaats in het grijs-gietijzeren-netwerk (Gastec, 2004; Hendriks en De Jager, 2001). In de jaren '70 en '80 zijn de grootste lekkages in de oude grijs-gietijzeren-leidingen, die ontstonden door de overschakeling van (nat) stadsgas naar (droog) kolengas, verholpen. Veel lekkende loodstriktouw-verbindingen zijn toen vervangen of duurzaam lekdicht gemaakt.. Met name in stedelijke gebieden liggen nog oude gietijzeren leidingen. De lengte neemt echter in de loop van de tijd af, en daardoor ook het aandeel in het totale distributienetwerk (11% in 1990, 6% in 2004).

NB:

De emissies die vrijkomen bij de olie- en gaswinningsindustrie in Nederland worden in een apart protocol beschreven.

1.2 Belang en invloedsfactoren

1.2.1 Bijdrage aan de totale nationale emissies

De CO₂-emissies en CH₄-emissies die vrijkomen bij het transport en de distributie van olie en gas in Nederland leveren beide een jaarlijkse bijdrage van minder dan 0,5% aan de totale Nederlandse broeikasgasemissies.

1.2.2 Belangrijkste ontwikkelingen van invloed op de emissie

Gastransport

De (proces) emissies uit gastransport zijn afhankelijk van de hoeveelheid getransporteerd aardgas en de emissie per mln m³ getransporteerd aardgas. De toename van de CO₂ Emissies in de laatste jaren is voornamelijk te verklaren door het hogere brandstofverbruik per mln m³ getransporteerd aardgas van een aantal compressorstations.

Gasdistributie

Door vervanging van gietijzeren leidingen, onder andere tijdens stadsvernieuwingsprojecten, is de emissie gedaald, maar door de toename van het totale distributienetwerk is de totale emissie door distributieverliezen toegenomen.

2 Methodiek, emissiefactoren en activiteitendata

2.1 Berekeningsmethodiek

Gastransport

De totale emissies van zowel CO₂ als methaan (CH₄) bij het transport van aardgas worden uit de Veiligheid, Gezondheid en Milieu (V,G&M)-jaarverslagen van de NV. Nederlandse Gasunie betrokken. Deze zijn niet gesplitst in Proces- en Verbrandingsemissies, maar omdat de CO₂ emissies voornamelijk verbrandingsemissies zijn, worden deze gerapporteerd onder IPCC Categorie 1A1c.

De verbrandingsemissie van CO₂ wordt als volgt berekend:

$$\text{CO}_2 \text{ emissie [kg/jaar]} = \text{verbruikt aardgas [m}^3\text{/jaar]} * \text{Emissiefactor CO}_2 \text{ (kg CO}_2\text{/m}^3\text{)}$$



De emissie van CH₄ wordt als volgt berekend:

$$\text{CH}_4 \text{ emissie [kg/jaar]} = \text{aardgas verlies [m}^3\text{/jaar]} * \text{Emissiefactor CH}_4 \text{ (kg CH}_4\text{/m}^3\text{)}$$

Gasdistributie

De emissies van methaan (CH₄) als gevolg van lekkages uit huisaansluitleidingen en distributiestations zijn niet bekend, maar door hun geringe (verwaarloosbare) bijdrage hebben ze geen invloed op de totale emissie.

De berekening van de emissie van methaan (CH₄) en CO₂ uit hoofdleidingen wordt berekend op basis van onderstaande formule:

$$\text{CH}_4 \text{ emissie [kg/jaar]} = \text{Leidinglengte(km)} * \text{Emissiefactor [m}^3\text{/km/jaar]} * \text{Dichtheid stof (kg/m}^3\text{)}$$

Bovenstaande formule wordt voor twee leidingtypen, namelijk “grijs gietijzer” en “overige materialen” toegepast. De som van deze twee is het nationale totaal aan CH₄- en CO₂-emissie van de gasdistributie. Deze methode is conform de gewenste methode voor de bepaling van de methaanemissie als gevolg van gastransport en –distributie volgens box 3, zoals beschreven in de IPCC GPG § 2.7.1.1 (IPCC, 2001, p. 2.79 e.v.).

Voor nadere informatie over de gehanteerde activiteitendata en emissiefactoren wordt verwezen naar respectievelijk punt 2.2 en 2.3 van dit protocol.

2.2 Emissiefactoren

Gastransport

Voor CO₂ uit verbranding van aardgas wordt uitgegaan van de default emissiefactor (Vreuls, 2006). Bij de bepaling van de CH₄-emissie wordt ervan uitgegaan dat 1 m³ aardgas 583 gram CH₄ bevat (Gasunie, 2004).

Gasdistributie

Met behulp van de hoeveelheid lekken/km en de emissies per lek uit 2005 worden jaarlijks de emissiefactoren als volgt berekend:

$$\text{EF(m}^3\text{/km/jaar)} = \text{aantal lekken (/km/jaar)} * \text{gemiddelde hoeveelheid lekkage per leidingsoort (m}^3\text{)}$$

Er is gekozen voor een splitsing in twee materiaalsoorten: grijs gietijzer met een EF van 610 m³ methaan /km/jaar en overige materialen met een EF van 120 m³ methaan /km/jaar. Onderscheid in meer materiaaltypes is niet zinvol gelet op beschikbare informatie en de onzekerheden in de representativiteit ervan voor Nederland (Gastec, 2005).

Van 1990 tot en met 2004 zijn dezelfde EF aangehouden als in 2005.



2.3 Relevante activiteitendata

Gastransport

De hoeveelheid getransporteerd aardgas, verbruikt aardgas en CH₄-emissies zijn afkomstig uit het V,G&M-Jaarverslag van de Gasunie.

Gasdistributie

De tijdreeks voor lengte van het gasdistributienetwerk (per leidingsoort) is gebaseerd op cijfers voor 1988, 1993, 1998 en 2004, zoals beschikbaar bij Gastec en ondermeer gepubliceerd in Gastec (2005). Voor tussenliggende jaren zijn de lengtes geïnterpoleerd. EnergieNed heeft samen met de netwerkbedrijven afgesproken om vanaf 2004 jaarlijks de volgende informatie te verstrekken ten behoeve van de jaarlijkse nationale emissie rapportage:

- de leidinglengtes van de hoofdleidingen in twee categorieën, te weten grijs gietijzer en overige materialen;
- aantal lekken per km; standaard wordt elk jaar 1/5 deel van het totale distributienet onderzocht en m.b.v. van deze resultaten zal een extrapolatie plaatsvinden naar het totale aantal lekken.

Om uit gasverliezen de methaanhoeveelheid en de CO₂ emissie te bepalen wordt er uitgegaan van een aandeel methaan van 80% (Gasunie, 2004) en 0,9% CO₂ (Spakman, 2003).

3 Werkprocessen

Transport

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 volgende proces.



Input	Proces	Output	Wie
Binnen bedrijf vastgestelde emissiecijfers	Rapporteren in V,G&M-Jaarverslag	V,G&M-Jaarverslag	NV. Nederlandse Gasunie
V,G&M-Jaarverslag	Controle emissiecijfers: Vergelijking met vorige jaren (trend) Bij niet onderbouwde afwijkingen in tekst V,G&M-Jaarverslag contact met Bedrijf opnemen → emissiecijfer eventueel aanpassen en documenteren van het geheel.	Goedgekeurde emissiecijfers 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

Distributie

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

Voorlopige data werkveldtrekker (t-1)

PROCES

Opnemen t-1 gegevens in Emissieregistratiedatabase
--

OUTPUT

ER-db met (t-1) data

WIE

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 volgende proces.



Input	Proces	Output	Wie
- Jaarlijkse gegevens leidinglengtes, aantal lekken per km (Kiwa Gastec Technology/ EnergieNed)	Controle jaarlijkse gegevens: vergelijking met vorige jaren en kijken naar de trend en zonodig de EFs op basis van lekzoekgegevens van de distributiebedrijven aanpassen Bij niet onderbouwde afwijkingen contact opnemen met leverancier van de cijfers → cijfers eventueel aanpassen en documenteren van het geheel.	Goedgekeurde cijfers,	Werkveldtrekker
- Goedgekeurde cijfers	Invoeren in TIER 3 formule en berekenen v/d emissie .	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 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_{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	EF	Onzekerheid
			onz.	onz.	schatting totaal
1A1c	Stationaire verbranding: Fabrikage van vaste brandstoffen en anders : vloeibaar	CO ₂	20	2	20
1A1c	Stationaire verbranding: Fabrikage van vaste brandstoffen en anders: gas	CO ₂	20	5	21
1B2	Diffuse emissies door ontluchten en affakkelen	CH ₄	2	25	25
1B2	Diffuse emissies door olie- en gasoperaties: gas distributie	CH ₄	2	50	50
1B2	Diffuse emissies door olie- en gasoperaties: anders	CH ₄	20	50	54
1B2	Diffuse emissies door ontluchten en affakkelen: CO ₂	CO ₂	50	2	50

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

De IPCC Tier 3-aanpak voor CH₄ uit 'gasdistributie' (1B2) is gebaseerd op twee landspecifieke emissiefactoren: 610 m³ (437 Gg) methaan uit grijs gietijzer en 120 m³ (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 CH₄ 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 (ontluchten en affakkelen) (1B2)

De onzekerheid in de emissiefactor van CO₂ uit het ontluchten 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 ontlichting, rekening houdend met de variabiliteit in het CO₂-gas dat wordt geproduceerd op een paar locaties waar CO₂ wordt gewonnen en vervolgens ontlicht.

Voor CH₄ uit de productie van fossiele brandstoffen werd de onzekerheid in de emissiefactoren geschat op 25% voor de ontlichting van gas en op 50% voor de gasdistributie. Deze onzekerheden hadden te maken met de veranderingen in de gerapporteerde emissies van ontlichting 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 CO₂-emissie uit de productie van cokes (1B2) werd geschat op ongeveer 50%. Voor de jaarlijkse CO₂-emissie van het ontluchten 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 (ontlichting) 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

Tot en met 2004 werden de methaan- en de CO₂ emissies bij gasdistributie berekend volgens de volgende formule (Tier 1 methodiek):

$$\text{Emissie(kton)} = \text{aardgasdistributie (GJ)} * \text{emissiefactor (kton /stof/GJ)}$$

De emissiefactor voor gasdistributie was gebaseerd op een verliespercentage van de totale jaarlijkse afzet aan verbruikers.

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

Gastec (2004). Methaanemissie bij aardgasdistributie in Nederland. Periode 1990-2004 en vooruitblik naar 2010. Gastec, 23 juni 2004, rapport no. GT-040208.

Gastec/KIWA(2005). Kwantificering van methaanemissie bij aardgasdistributie in Nederland. Gastec, juli 2005, rapport no. 050518

Gasunie (2004). Veiligheid, Gezondheid en Milieu (V,G&M)-jaarsverslag 2004. N.V. Nederlandse Gasunie, Groningen, maart 2005.

Hendriks, C. and D. de Jager (2001). Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change. Economic Evaluation of Methane Emission Reduction in the Extraction, Transport and Distribution of Fossil Fuels in the EU. Bottom-up Analysis. Ecofys, Utrecht, Final Report, January 2001. Contribution to a Study for DG Environment, European Commission by Ecofys Energy and Environment, AEA Technology Environment and National Technical University of Athens

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. Publicatiereeks E-missieregistratie/MilieuMonitor Nr. 37b, maart 2003: elektronische actualisatie van Nr. 37, juli 1997. Alleen elektronisch beschikbaar op website: www.broeikasgassen.nl.

Vreuls H.H.J., Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂-emissiefactoren, Agentschap NL, 2006

6.2 Aanvullende informatie

N.v.t.