



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

**Overige broeikasgasemissies in de
nationale klimaat- en
energieverkenningen (KEV) 2021-**

Achtergronden bij de ramingen van de overige
broeikasgasemissies uit alle sectoren exclusief
de landbouw

RIVM-briefrapport 2021-0204
E. Honig



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

**Overige broeikasgasemissies in de
nationale klimaat- en
energieverkenningen (KEV) 2021-**

Achtergronden bij de ramingen van de overige
broeikasgasemissies uit alle sectoren exclusief
de landbouw

RIVM-briefrapport 2021-0204
E. Honig

Colofon

© RIVM 2021

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van haar producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook www.rivm.nl/toegankelijkheid.

DOI 10.21945/RIVM-2021-0204

E. Honig (auteur), RIVM

Contact:

Erik Honig
Milieu en Veiligheid\Centrum Milieukwaliteit\
Stoffen Monitoring & Onderzoek Stikstof
erik.honig@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving in het kader van de Klimaat- en Energieverkenning.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Overige broeikasgasemissies in de nationale klimaat- en energieverkenningen (KEV) 2021-.

Achtergronden bij de ramingen van de overige broeikasgasemissies uit alle sectoren exclusief de landbouw.

Het RIVM heeft de methode beschreven waarmee de uitstoot van de 'overige broeikasgassen' door alle sectoren behalve de landbouw (veeteelt en akkerbouw) wordt geraamd voor de toekomst. Het gaat om methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en de gefluoreerde broeikasgassen (HFK's, PFK's en SF₆), ook wel F- gassen genoemd. Verschillende sectoren stoten deze gassen uit zoals de afvalsector, de industrie en de landbouw.

De methodebeschrijving is een bijlage bij de Klimaat- en Energieverkenning (KEV), die het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) elk jaar uitbrengt. De KEV kijkt vooruit: hierin staat aangegeven hoeveel uitstoot van broeikasgassen tot 2040 worden verwacht (ramingen). Deze ramingen worden gemaakt voor twee scenario's: de effecten van het huidige klimaatbeleid en van voorgenomen beleid. De methodebeschrijving voor de uitstoot van CO₂ en van de overige broeikasgassen uit de landbouw staan niet in deze bijlage. Zij worden in het hoofdrapport beschreven omdat zij het grootste deel van de uitstoot vormen.

De overige broeikasgassen worden omgerekend naar zogeheten CO₂-equivalenten, zodat ze met CO₂ kunnen worden vergeleken. Deze rekeneenheid geeft aan in welke mate broeikasgassen bijdragen aan het broeikaseffect.

Kernwoorden: broeikasgassen, broeikaseffect, emissies, KEV, CO₂-equivalenten, klimaat

Synopsis

Other greenhouse gases in the national climate and energy surveys (CES) 2021-

Background to the prognoses for the other greenhouse gas emissions from all sectors excluding the agricultural sector

RIVM have described the method used to estimate the future emissions of 'other greenhouse gases' from all sectors with the exclusion of the agricultural sector (livestock and arable farming). These other greenhouse gases are composed of methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O) and the fluorinated greenhouse gases (HFCs, PFCs, and SF₆), also referred to as F-gases. Various sectors are responsible for the emission of these gases, including the waste sector and the industrial and agricultural sectors.

The method used is described in an appendix to the Climate and Energy Survey (CES), which is released each year by the Netherlands Environmental Assessment Agency (Planbureau voor de Leefomgeving: PBL). The CES is a prognosis for the future: it provides estimates of the quantities of climate gases expected to be emitted until 2040. These prognoses are generated for two different scenarios: a scenario based on the consequences of the present climate policy and a scenario based on intended policy. The methods used for the emission of CO₂ and the other greenhouse gases from agriculture are not described in this appendix. They are described in the main body of the report, as they comprise the largest share of the emissions.

The other greenhouse gases are converted into so-called CO₂ equivalents, so that they can be compared to CO₂. This reference unit provides an indication of the degree to which greenhouse gases contribute to global warming.

Keywords: greenhouse gases, global warming, emissions, CES, CO₂ equivalents, climate

Inhoudsopgave

Inleiding — 9

1 Methoden — 11

- 1.1 Beleidsvarianten — 11
- 1.2 Onzekerheidsanalyse — 11

2 Toelichting per bron — 13

- 2.1 Inleiding — 13
- 2.2 Afvalverwijdering en stortplaatsen: methaan — 15
- 2.3 Nijverheid: lachgas — 16
- 2.4 Nijverheid: F-gassen — 16
 - 2.4.1 Productie van HCFK22 — 16
 - 2.4.2 Ompakken — 16
 - 2.4.3 Stationaire koeling — 16
 - 2.4.4 Airco Mobiel — 17
 - 2.4.5 Overige (Schuimen, Smitbussen, Brandblusmiddelen) — 17
 - 2.4.6 Productie primair aluminium — 17
 - 2.4.7 Halfgeleider industrie — 17
 - 2.4.8 SF6 Totaal (Vermogensschakelaars, Dubbelglas, Elektronenmicroscopen) — 17
- 2.5 Verkeer & Vervoer — 18
- 2.6 Industriële activiteiten in de energiesector: methaan — 18
- 2.7 Gasmotoren in WKK-installaties: methaan — 18
- 2.8 Overige bronnen methaan en lachgas — 18

3 Referenties — 19

Inleiding

Naast de CO₂-emissieramingen zijn er ook emissieramingen van de overige broeikasgassen (OBKG) opgesteld in de nationale klimaat- en energieverkenningen die sinds 2014 worden gepubliceerd, sinds 2019 onder de naam Klimaat- en Energieverkenning (KEV) (PBL, 2021). De overige broeikasgassen zijn: methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en de gefluoreerde broeikasgassen (HFK's, PFK's en SF₆), ook wel F- gassen genoemd. Deze gassen worden geëmitteerd door meerdere sectoren zoals bijvoorbeeld de afvalsector, de industrie en de landbouw. Dit achtergrondrapport bevat een toelichting op de ramingen voor de overige broeikasgassen voor alle sectoren behalve de landbouw (veeteelt en akkerbouw). De ramingen voor de overige broeikasgassen uit de landbouw (veeteelt en akkerbouw) worden toegelicht in een ander achtergrondrapport (Vonk et al., 2021). De berekeningsmethode voor methaanemissies die vrijkomen bij de inzet van gasmotoren in de glastuinbouw wordt wel in dit achtergrondrapport toegelicht.

Dit achtergrondrapport verschijnt tegelijk met de KEV2021, en beschrijft de algemene berekeningsmethodieken. Naar verwachting zal dit rapport ook toepasbaar zijn op de KEVs van de komende jaren; zodra er substantiële wijzigingen zijn op het gebied van de overige broeikasgassen zal een nieuwe editie verschijnen.

Om de overige broeikasgassen te kunnen vergelijken met CO₂ moeten ze worden omgerekend naar CO₂-equivalenten. Dat is de rekeneenheid voor de bijdrage van broeikasgassen aan het broeikaseffect. Het omrekenen is gebaseerd op het 'Global Warming Potential' (GWP), dat is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikaseffect. Zo heeft methaan (CH₄) een GWP van 28 CO₂-equivalenten en zwavelhexafluoride (SF₆) een GWP van 23.500 CO₂-equivalenten. Dat houdt in dat 1 kilo methaan over een periode van 100 jaar 28 keer meer aan het broeikaseffect bijdraagt dan 1 kilo CO₂. 1 kilo SF₆ draagt zelfs 23.500 keer meer bij dan 1 kilo CO₂. Het GWP-concept is ontwikkeld door het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). De bovengenoemde GWP-waarden zijn die zoals vastgesteld in het vijfde assessmentrapport (AR5) van IPCC. Voor emissiedata uit jaren t/m 2020 worden nog de GWP-waarden uit het vierde assessmentrapport (AR4) uit 2007 gebruikt (die wijken enigszins af), maar vanaf de KEV2021 hanteren wij de zogeheten AR5-waarden. De reden dat deze GWP's, die op zich gebaseerd zijn op fysische gegevens, kunnen veranderen is dat er sprake is van continu voortschrijdend inzicht.

Tabel 1 Global Warming Potential (GWP) van de belangrijkste broeikasgassen (IPCC, 2007 en 2014)

| Broeikasgas | GWP cf. AR4 | GWP cf. AR5 |
|-----------------------|------------------------|------------------------|
| CO₂ | 1 | 1 |
| CH₄ | 25 | 28 |
| N₂O | 298 | 265 |
| HFK23 | 14800 | 12400 |
| HFK32 | 675 | 677 |
| HFK134a | 1430 | 1300 |
| HFK143a | 4470 | 4800 |
| HFK125 | 3500 | 3170 |
| PFK14 | 7390 | 6630 |
| PFK116 | 12200 | 11100 |
| SF₆ | 22800 | 23500 |

1 Methoden

1.1 **Beleidsvarianten**

In een KEV zijn er doorgaans meerdere beleidsvarianten, bijvoorbeeld 'vastgesteld beleid' en 'vastgesteld en voorgenomen beleid'. In de berekeningen voor de overige broeikasgassen (excl. landbouw) zijn deze beleidsvarianten niet onderscheiden, aangezien het verschil tussen de varianten voor deze emissies nul of verwaarloosbaar is. Overall is daarom uitgegaan van de variant met het vastgestelde beleid.

1.2 **Onzekerheidsanalyse**

Net als voor CO₂ zijn voor de overige broeikasgassen uit de overige sectoren voor diverse sectoren onzekerheden bepaald. Daarbij is rekening gehouden met de onzekerheid met betrekking tot de economische ontwikkelingen en de effecten van beleidsmaatregelen. De onzekerheden gerelateerd aan de economische ontwikkelingen zijn bepaald met behulp van economische onzekerheidsmarges van het PBL (Drissen et al., 2016). De onzekerheden gerelateerd aan beleidsmaatregelen zijn gebaseerd op expertinschattingen. Voor verdere informatie over het bepalen van onzekerheden wordt verwezen naar het Achtergrondrapport onzekerheidsanalyses bij de NEV 2017 (van der Welle et al., 2017).

2 Toelichting per bron

2.1 Inleiding

Het startpunt van de ramingen is voor alle bronnen de gerealiseerde emissie, uitgedrukt in CO₂-equivalenten, in het basisjaar. Daarvoor wordt bijvoorbeeld in de KEV2021 het jaar 2020 gehanteerd, en daarvan dan de voorlopige cijfers, aangezien de definitieve cijfers over 2020 pas enkele maanden na het verschijnen van de KEV2021 beschikbaar komen. In Tabel 3.1 is per bron een overzicht van de emissies van de overige broeikasgassen over de periode 1990-2030 opgenomen, als voorbeeld, zoals die zijn gepubliceerd in de KEV2021. De fysieke groeireeksen die zijn gebruikt bij de ramingen zijn in Tabel 3.2 opgenomen.

De belangrijkste wijzigingen in de ramingen ten opzichte van iedere voorgaande KEV zijn in het KEV-hoofdrapport samengevat. Ten opzichte van het achtergronddocument 'Overige broeikasgasemissies in de nationale Klimaat- en energieverkenningen 2019' is verder het volgende gewijzigd:

- Voor de emissie van N₂O uit caprolactamproductie is door de overheid een lening beschikbaar gesteld voor het implementeren van een reductiemaatregel. Dit heeft gevolgen voor de geraamde emissies vanaf 2021.
- Voor de emissie van N₂O uit acrylonitrilproductie wordt geraamd dat de in 2021 ingevoerde nationale CO₂-heffing vanaf 2025 effect gaat hebben, met gevolg voor de geraamde emissies vanaf dat jaar.

Tabel 3.1 Emissies overige broeikasgassen uit de overige sectoren, 1990-2030, volgens AR5, identiek voor alle beleidsvarianten, (RIVM/Emissieregistratie, 2021; KEV 2021).

| Bron | Stof | Realisatie Ramingen | | | |
|--|----------------------------|---------------------|--------------------|------------|------------|
| | | 1990 | 2020 ¹⁾ | 2025 | 2030 |
| Industriële activiteiten in de energiesector: methaan | CH4 | 17,9 | 3,5 | 2,8 | 2,3 |
| Afalverwijdering en stortplaatsen | CH4 | 15,3 | 2,5 | 1,8 | 1,4 |
| Olie- en gaswinning | CH4 | 1,7 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| Overig (Transport aardgas, Waterzuivering) | CH4 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Industriële activiteiten in de energiesector: lachgas | N2O | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
| Nijverheid: methaan | CH4 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Nijverheid: lachgas | N2O | 6,3 | 1,1 | 0,5 | 0,6 |
| Salpeterzuurproductie | N2O | 5,4 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Caprolactamproductie | N2O | 0,7 | 0,5 | 0,1 | 0,1 |
| Acrylonotrilproductie | N2O | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,2 |
| Nijverheid: F-gassen | | 7,3 | 1,3 | 1,4 | 1,3 |
| Productie van HCFC22 | HFK23 | 4,7 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Stationaire koeling | HFK's | 0,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 |
| Overigen ²⁾ | H/PFK's | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Aluminiumproductie, halfgeleiderindustrie | PFK's | 2,4 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| SF6 Totaal ³⁾ | SF6 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Mobiliteit | CH4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | N2O | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| | HFK134a (airco) | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |
| Gasmotoren Glastuinbouw (WKK): methaan | CH4 | 0,1 | 1,0 | 1,0 | 0,9 |
| Biogas uit co-vergisting | CH4 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| Gebouwde omgeving | CH4 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| | N2O | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Elektriciteitsopwekking | CH4 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | N2O | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| TOTAAL Per stof(groep) | CH4 | 19,2 | 5,5 | 4,8 | 4,2 |
| | N2O | 6,8 | 1,9 | 1,3 | 1,3 |
| | F-GSEN | 7,3 | 1,7 | 1,7 | 1,4 |
| TOTAAL excl. landbouw | Overige BKG w/v ETS | 33,5 | 9,1 | 7,9 | 6,9 |
| | | | 0,2 | 0,3 | 0,3 |

1) De voorlopige emissies voor 2020 zijn in juli 2021 vastgesteld door RIVM/Emissieregistratie. Begin 2022 worden de definitieve emissies voor 2020 vastgesteld.

2) Ompakken, schuimen, (slagroom)spruitbussen en brandblusmiddelen

3) vermogensschakelaars, dubbelglas, elektronenmicroscopen

Tabel 3.2 Fysieke groeireeksen als index (2011 = 100)

| | Realisatie | Ramingen | |
|--|------------|----------|------|
| | 2020 | 2025 | 2030 |
| Nijverheid Basischemie organisch ¹⁾ | 108 | 118 | 122 |
| Nijverheid Basismetaalindustrie Primair aluminium ¹⁾ | 102 | 37 | 40 |
| Industriële activiteiten in de energiesector Winning aardgas ²⁾ | 50 | 39 | 29 |
| Glastuinbouw WKK inzet aardgas ³⁾ | 98 | 98 | 86 |

4) Van Hout (2021)

5) Aardgaswinning (PBL, 2021)

6) Aardgas inzet WKK Glastuinbouw (PBL, 2021)

2.2 Afvalverwijdering en stortplaatsen: methaan

In de sector Afvalverwijdering ontstaat methaan bij stortplaatsen door de biologische afbraak van de organische stof. Dit proces kan tientallen jaren duren. Het geproduceerde methaan verlaat de stortplaats via de toplaag, waarbij het nog geheel of gedeeltelijk kan worden geoxideerd. Ook kan het worden gewonnen via in het stortlichaam geplaatste gasonttrekkingsbuizen.

De methaanproductie wordt modelmatig berekend door Rijkswaterstaat (van Huet, 2020). De jaarlijks variërende factoren in deze berekening zijn:

- de jaarlijkse hoeveelheid gestort afval;
- het koolstofgehalte;
- de hoeveelheid gewonnen stortgas.

In de berekening is specifiek rekening gehouden met:

- een halvering van het te storten materiaal vanaf 2020;
- bijna een halvering van het potentieel afbreekbare koolstof per ton gestort afval vanaf 2020;
- verminderde onttrekking, doordat er minder stortgas gevormd wordt.

2.3 Nijverheid: lachgas

Lachgas (N₂O) wordt geëmitteerd bij de productie van salpeterzuur (Yara Sluiskil en Chemelot), caprolactam en acrylonitril (beide op Chemelot).

- Voor salpeterzuurproductie wordt de emissie berekend door opschaling met de groeireeks "Chemische industrie - kunstmest".
- Voor caprolactamproductie werd t/m KEV2020 de emissie berekend door opschaling met de groeireeks 'Basischemie organisch'. In het kader van de uitvoering van het Urgenda-vonnis is echter in 2020 een overheidslening ter beschikking gesteld ter financiering van een technische reductiemaatregel voor lachgasemissie. Deze emissie wordt daarom vanaf de KEV2021, voor de alle toekomstjaren vanaf 2022 geraamd op 0,2 megaton CO₂-equivalenten, conform de specificaties bij deze maatregel.
- Ook voor acrylonitrilproductie werd t/m KEV2020 de emissie berekend door opschaling met de groeireeks 'Basischemie organisch'. Vanaf de KEV2021 worden de effecten van de in 2021 ingevoerde CO₂-heffing meegenomen, waarbij wordt ingeschat dat deze vanaf 2025 effect zal hebben: vanaf dan is bij acrylonitrilproductie de heffing hoger dan de marginale kosten van mogelijke reductiemaatregelen, en wordt een daling van de emissie ten opzichte van het fysieke groeipad ingeboekt.

2.4 Nijverheid: F-gassen

2.4.1 Productie van HCFK22

HCFK22 wordt nog geproduceerd als tussenproduct voor teflon. De verwachting is niet dat deze productie voor dit doel wordt uitgefaseerd. Als bijproduct wordt HFK23 gevormd, dat grotendeels in een naverbrander wordt vernietigd. De uiteindelijke emissie van HFK23 is dus met name afhankelijk van hoeveel procent (op jaarbasis) van de gevormde HFK23 wordt verwerkt in de naverbrander. Daarom is voor de toekomstige jaren tot en met 2030 de hoogste HFK23 uitstoot over de laatste 5 jaar aangehouden.

2.4.2 Ompakken

Het gaat hier om de emissies van HFK's (HFK32, HFK125, HFK134a, HFK143a, HFK152a, Overige HFK's en Overige PFK's), die vrijkomen bij het ompakken (handling) van HFK's van grote (bijvoorbeeld containers) naar kleinere verpakkingseenheden (bijvoorbeeld cilinders). Omdat de jaarlijkse hoeveelheden om te pakken HFK's nogal fluctueren is voor de toekomstige jaren tot en met 2030 de emissie gelijk gehouden aan de gemiddelde emissie over de laatste 4 jaar.

2.4.3 Stationaire koeling

Bij stationaire koeling gaat het de uitstoot van HFK23, HFK32, HFK125, HFK134a en HFK143a. Als gevolg van de nieuwe EU-verordening (EC,2014) die op 1 januari 2015 in werking is getreden moet het gebruik van HFK's (gerekend in CO₂-equivalenten) tussen 2015 en 2030 met 79% dalen. Met als uitgangspunt het voor 2019 bepaalde gebruikscijfer, zijn de gebruikscijfers voor de jaren tussen 2019 en 2030 bepaald. De daling van het gebruik met 79% geldt EU-breed, maar is hier ook voor Nederland gehanteerd. Deze veronderstelling hoeft niet

juist te zijn, maar een andere aanname voor de verdeling over de landen is niet voorhanden.

2.4.4 *Airco Mobiel*

Momenteel gaat het bij deze bron alleen om de uitstoot van HFK134a. De Europese richtlijn 2006/40/EC (MAC-richtlijn (EC, 2006)) verbiedt het gebruik van koudemiddelen met een GWP > 150 in nieuwe auto's vanaf 2017. Rekening houdend met dit verbod zijn de emissies voor de toekomstige jaren berekend met behulp van een emissiefactor per bouwjaar en de omvang van het autopark. De gegevens over de ontwikkeling van het autopark worden aangeleverd door de Sector Verstedelijking en Mobiliteit van het PBL (Geilenkirchen, 2021-). De emissiefactoren per bouwjaar zijn bepaald met behulp van de lekpercentages uit een aantal onderzoeken (Minnesota Pollution Control Agency, 2009-2013; YU & CLODIC, 2008; de Baedts, 2001).

2.4.5 *Overige (Schuimen, Spuitbussen, Brandblusmiddelen)*

Als gevolg van de nieuwe EU-verordening die op 1 januari 2015 in werking is getreden moet het gebruik van HFK's (gerekend in CO₂-equivalenten) tussen 2015 en 2030 met 79% dalen. Met als uitgangspunt de voor 2019 bepaalde gebruikscijfers, zijn de gebruikscijfers voor de jaren tussen 2019 en 2030 bepaald. Vervolgens zijn met behulp van deze gebruikscijfers en de default emissiefactoren de emissies bepaald. Genoemde bronnen mogen vanwege vertrouwelijkheid niet apart gepubliceerd worden.

2.4.6 *Productie primair aluminium*

Omdat er geen verdere reductiemaatregelen verwacht worden tot 2030, zijn bij de productie van primair Aluminium de emissies voor de toekomstige jaren berekend met de groeireksen uit Tabel 3.2.

2.4.7 *Halfgeleider industrie*

Voor het jaar 2020 geldt een doelstelling van 0,13 megaton CO₂-equivalenten. De gerealiseerde emissies liggen echter al structureel lager dan dit plafond. De emissie uit 2020 (afkomstig van de enige producent in Nederland) zijn geschaald met de groeireeks 'Cleanroom facilities'.

2.4.8 *SF₆ Totaal (Vermogensschakelaars, Dubbelglas, Elektronenmicroscopen)*

De emissie van deze bronnen schommelt de laatste jaren rond de 0,1 megaton CO₂-equivalenten. Vanwege de EU-F-gassen verordening waarin een verbodsbepaling op de toepassing van SF₆ voor geluidsisolerend dubbelglas is opgenomen vindt er sinds 2006 in Nederland geen productie meer plaats van geluidsisolerend dubbelglas met SF₆. Daarom zijn de SF₆ emissies sinds 2007 alleen nog maar afkomstig van emissies die optreden tijdens de gebruiksfase en in de afvalfase. Omdat de voorraad Dubbelglas met SF₆ als geluidsisolerend medium steeds minder wordt, daalt de emissie vanuit deze bron tot 2030 flink. De andere SF₆ bronnen betreffen de productie van vermogensschakelaars en elektronenmicroscopen (wegens 'sealed for life' geen emissie in de afvalfase). De productie (en verwante emissie) hiervan wordt constant verondersteld.

2.5 Verkeer & Vervoer

De methaan- en lachgasemissies worden aangeleverd door de sector 'Verstedelijking en Mobiliteit' van het PBL (Geilenkirchen, 2021-).

2.6 Industriële activiteiten in de energiesector: methaan

De emissies van overige broeikasgassen die vrijkomen bij de olie- en gaswinning zijn voor de toekomstige jaren berekend met de groeireeks 'Winning Aardgas' uit Tabel 3.2. Omdat de emissies van transport en distributie van aardgas al vanaf 1990 redelijk constant zijn, is voor beide bronnen voor de toekomstige jaren tot en met 2030 de gemiddelde emissie over de voorgaande 5 jaar aangehouden. De sterk dalende gaswinning tot 2030 heeft hierop nauwelijks invloed, aangezien de leidingen op min of meer constante druk moeten worden gehouden, ook als er over een bepaalde periode minder aardgas doorheen is gegaan. De lekkage ontstaat door de standaard gasdruk. Alleen als de verminderde gaswinning ook zou leiden tot een verandering in de omvang van het transport- en distributienet zouden deze emissies ook anders kunnen worden. Hiervoor zijn echter geen ramingen voorhanden.

2.7 Gasmotoren in WKK-installaties: methaan

De CH₄-emissie van de WKK's in de glastuinbouw voor de toekomstige jaren is berekend met de aardgas- inzet (zie Tabel 3.2) en een emissiefactor van 460 g/GJ Aardgas (van Dijk, 2012). De emissie van WKK's in de Landbouw, met als voeding biogas uit co-vergisting, is berekend met een emissiefactor van 250 g/GJ Biogas (Verdonk en Wetzels, 2012) en de reeks inzet biogas.

Voor de overige sectoren, met name 'Handel, Diensten en Overheid en Industrie', wordt al jaren gewerkt met een emissiefactor van 250 gr CH₄/GJ aardgas [van Dijk, 2004]. Omdat de aardgasinzet de laatste jaren vrij constant is, en de verminderde aardgaswinning verondersteld te worden vervangen door import, zijn de CH₄-emissies voor de toekomstige jaren tot en met 2030 gelijk gehouden aan het gemiddelde over de voorgaande 5 jaar.

2.8 Overige bronnen methaan en lachgas

Naast de al besproken bronnen zijn er nog enkele kleine emissiebronnen van methaan en/of lachgas bij rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), de elektriciteitsproductie, de industrie, diensten en consumenten. De emissies van deze bronnen zijn vanaf 2005 redelijk constant. Daarom is voor de emissies voor de toekomstige jaren tot en met 2030 het gemiddelde over de voorgaande 5 jaar aangehouden.

3 Referenties

- De Baedts E.E.A., et al. (2001). Koudemiddelgebruik in Nederland. STEK, Baarn (in Dutch).
- Drissen E., et al. (2016). Demografie en economie in de nationale energie verkenning 2015. PBL-Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- EC (2006). DIRECTIVE 2006/40/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL relating to emissions from air-conditioning systems in motor vehicles and amending Council Directive 70/156/EEC. 17 May 2006
- EC (2014). REGULATION (EU) No 517/2014 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 April 2014 on fluorinated greenhouse gases and repealing Regulation (EC) No 842/2006.
- Geilenkirchen (2021-). Persoonlijke communicatie. PBL, Den Haag.
- Minnesota Pollution Control Agency (2009-2013). Minnesota air conditioner leak rate database, Model Years 2009-2013. Minnesota Pollution Control Agency, Minnesota.
- RIVM/Emissieregistratie (2021). Definitieve emissiecijfers 1990-2019 en voorlopige cijfers 2020. Juli 2021. RIVM, Bilthoven, www.emissieregistratie.nl
- PBL, TNO, CBS en RIVM (2021). Klimaat- en Energieverkenning 2021. PBL, Den Haag.
- Van Dijk G.H.J. (2004). Inventarisatie CH₄- en NO_x-emissiereductie voor aardgasmotoren.
- Rapport: RE2003.R.0612, Gasunie Research, Energy Innovation & Consultancy, N.V. Nederlandse Gasunie, Groningen, 17 februari 2004.
- Van Dijk G.H.J. (2012). Hydrocarbon emissions from gas engine CHP-units; 2011 measurement program. KEMA Nederland B.V, Groningen, June 28, 2012
- Van Hout M. (2021). Databestand Physical_Units_KEV2021.
- Van Huet B. (2020). Persoonlijk contact, RWS/WVL, Rijswijk.
- Van der Welle A.J., M. Hekkenberg, G. Geilenkirchen, M. van Hout, M. Menkveld, K. Peek, A. J. Plomp, M. van Schijndel, S. van der Sluis, K.E.L. Smekens, J. van Stralen, C. Tigchelaar, W. Wetzels (2017). Achtergronddocument onzekerheden in de NEV 2017. ECN-E--17-049. Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten.
- Verdonk M., en W. Wetzels (2012). Referentieraming energie en emissies: actualisatie 2012 Energie en emissies in de jaren 2012, 2020 en 2030. PBL/ECN. ISBN: 978-94-91506-12-3, PBL-publicatienummer: 500278001. Den Haag 2012.
- YU & CLODIC (2008). Generic approach of refrigerant HFC-134a emission modes from MAC systems. Laboratory tests, fleet tests and correlation factor. Centre for energy and processes, Ecole des Mines de Paris, France.

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag