



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

# Overige broeikasgasemissies in de **Klimaat**- en **Energieverkenning (KEV)**

Achtergronden bij ramingen voor alle sectoren in  
Nederland, behalve de landbouw

## **Overige broeikasgasemissies in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV)**

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

RIVM-briefrapport 2026-0084

## Colofon

© RIVM 2026

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.

DOI 10.21945/RIVM-2026-0084

L. van der Net (auteur), RIVM  
E. Honig (auteur), RIVM

Contact:  
Emissieregistratie@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 85104 | 3508 AC Utrecht  
Nederland  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Overige broeikasgasemissies in de Klimaat- en Energieverkenning (KEV)**

Achtergronden bij ramingen voor alle sectoren in Nederland, behalve de landbouw

Verschillende sectoren, zoals de afvalsector, de industrie en de landbouw, stoten overige broeikasgassen uit. Dit zijn methaan ( $\text{CH}_4$ ), lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) en de gefluoreerde broeikasgassen (HFK's, PFK's en  $\text{SF}_6$ ), ook wel F-gassen genoemd. Het RIVM beschrijft in dit achtergrondrapport de methode die de verwachte uitstoot van de overige broeikasgassen in de toekomst berekent (ramingen). Ook zijn de rekenmethoden voor methaan en lachgas uit de glastuinbouw in dit rapport beschreven. De methoden voor de ramingen voor de overige broeikasgassen bij de landbouw (veeteelt en akkerbouw) en landgebruik staan in twee rapporten van de WUR (respectievelijk Cals et al., 2026 en van Baren et al., 2026).

Dit rapport is een geactualiseerde versie van het rapport van Honig uit 2021. Het is een bijlage bij de Klimaat- en Energieverkenning (KEV), die het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) elk jaar uitbrengt. Hierin staan de ramingen van de hoeveelheid uitgestoten broeikasgassen tot 2040. Met de KEV doet het PBL verslag van het klimaat- en energiebeleid van de overheid en de effecten daarvan. Bij grote veranderingen in de rekenmethoden maakt het RIVM weer een update van dit rapport.

De overige broeikasgassen worden omgerekend naar zogeheten  $\text{CO}_2$ -equivalenten, zodat ze met  $\text{CO}_2$  kunnen worden vergeleken, over een periode van 100 jaar. Deze rekeneenheid geeft aan in welke mate broeikasgassen bijdragen aan het broeikasgaseffect. Zo draagt 1 kilogram methaan 28 keer zoveel bij aan het broeikaseffect ten opzichte van  $\text{CO}_2$ .  $\text{SF}_6$  draagt zelfs 23.500 keer zoveel bij. Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ontwikkelde dit zogenoemde aardopwarmingsvermogen. De hierboven genoemde waarden zijn vastgesteld in het vijfde Assessment Report (AR5) van het IPCC.

Kernwoorden: broeikasgassen, broeikaseffect, emissies, KEV,  $\text{CO}_2$ -equivalenten, klimaat

## Synopsis

### **Other greenhouse gas emissions in the Climate and Energy Outlook of the Netherlands 2026.**

Background to projections for all sectors in the Netherlands, excluding the agricultural sector.

Various sectors, such as the waste sector and the industrial and agricultural sectors, are responsible for the emission of other greenhouse gases. These other greenhouse gases are methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) and the fluorinated greenhouse gases (HFCs, PFCs and SF<sub>6</sub>), also referred to as F-gases. In this report, RIVM describes the method used to estimate the future emissions of other greenhouse gases. The methods used to calculate methane and nitrous oxide emissions from the use of gas engine CHPs in greenhouse horticulture are also explained. The methods used for projecting other greenhouse gases from the sectors agriculture (livestock farming and arable farming) and land use are explained in two reports by Wageningen University & Research (WUR) (Cals et al., 2026, and Van Baren et al., 2026, respectively).

This report is an updated version of the 2021 report by Honig. This report is an annex to the Climate and Energy Outlook of the Netherlands, which is published each year by PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). The Climate and Energy Outlook presents the projected greenhouse gas emissions up to 2040. In the Climate and Energy Outlook, PBL reports on the national government's climate and energy policy and its effects. RIVM will update the report to reflect any substantial changes in calculation methods.

The other greenhouse gases are converted into CO<sub>2</sub> equivalents, to enable comparison with CO<sub>2</sub> over a 100-year time horizon. This reference unit provides an indication of the extent to which greenhouse gases contribute to global warming, expressed as the Global Warming Potential (GWP). For example, the GWP of methane is 28 CO<sub>2</sub> equivalents and the GWP of SF<sub>6</sub> is 23,500 CO<sub>2</sub> equivalents. This means that 1 kilogram of methane contributes 28 times more to global warming compared to 1 kilogram of CO<sub>2</sub>. SF<sub>6</sub> contributes 23,500 times more compared to CO<sub>2</sub>. The GWP metric was developed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The GWP values referred to above can be found in the fifth Assessment Report (AR5) of the IPCC.

Keywords: greenhouse gases, global warming, emissions, Climate and Energy Outlook of the Netherlands, CO<sub>2</sub> equivalents, climate

## Inhoudsopgave

### **Inleiding — 6**

#### **1 Methoden — 8**

- 1.1 KEV-ramingen — 8
- 1.2 Onzekerheidsanalyse — 8

#### **2 Toelichting per bron — 9**

- 2.1 Inleiding — 9
- 2.2 Afvalverwijdering en stortplaatsen: methaan — 12
- 2.3 Nijverheid: lachgas — 13
- 2.4 Nijverheid: F-gassen — 13
  - 2.4.1 Productie van HCFC22 — 13
  - 2.4.2 Ompakken — 13
  - 2.4.3 Stationaire koeling — 13
  - 2.4.4 Overige (Schuimen, Spuitbussen, Brandblusmiddelen) — 14
  - 2.4.5 Airco Mobiel — 15
  - 2.4.6 Productie aluminium — 15
  - 2.4.7 Halfgeleider industrie — 15
  - 2.4.8 SF<sub>6</sub> Totaal (Vermogensschakelaars, Dubbelglas, Elektronenmicroscopen) — 15
- 2.5 Verkeer & Vervoer — 16
- 2.6 Industriële activiteiten in de energiesector: methaan — 16
- 2.7 Huishoudens - gebouwde omgeving: methaan — 16
- 2.8 Glastuinbouw - verbranding (WKK) — 16
- 2.9 Overige landbouw - verbranding — 16
- 2.10 Overige bronnen methaan en lachgas — 17

### **Referenties — 18**

## Inleiding

Naast de CO<sub>2</sub>-emissieramingen zijn er ook emissieramingen van de overige broeikasgassen (OBKG) opgesteld in de Klimaat- en Energieverkenning. De overige broeikasgassen zijn: methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O) en de gefluoreerde broeikasgassen (HFK's, PFK's en SF<sub>6</sub>), 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 methaan en lachgas emissies van mobiliteit, de emissies van overige broeikasgassen uit landbouw (veeteelt en akkerbouw) en landgebruik. De ramingen voor de overige broeikasgassen uit de landbouw (veeteelt en akkerbouw) en landgebruik worden meegenomen in de modellen voor de berekeningen van CO<sub>2</sub> (Cals et al., 2026 en van Baren et al., 2026). De berekeningsmethode voor methaan- en lachgasemissies die vrijkomen bij de inzet van WKK's in de glastuinbouw wordt wel in dit achtergrondrapport toegelicht.

Dit achtergrondrapport verschijnt tegelijk met de KEV 2026, en beschrijft de algemene berekeningsmethodieken. Dit rapport is een update van het achtergrondrapport van Honig uit 2021. De belangrijkste wijzigingen ten opzichte van deze vorige versie staan benoemd in hoofdstuk 2.1. Zodra er substantiële wijzigingen zijn op het gebied van de overige broeikasgassen zal er een nieuwe editie verschijnen.

Om de overige broeikasgassen te kunnen vergelijken met CO<sub>2</sub> moeten ze worden omgerekend naar CO<sub>2</sub>-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 (CH<sub>4</sub>) een GWP van 28 CO<sub>2</sub>-equivalenten en zwavelhexafluoride (SF<sub>6</sub>) een GWP van 23.500 CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dat houdt in dat 1 kilo methaan over een periode van 100 jaar 28 keer meer aan het broeikaseffect bijdraagt dan 1 kilo CO<sub>2</sub>. 1 kilo SF<sub>6</sub> draagt zelfs 23.500 keer meer bij dan 1 kilo CO<sub>2</sub>. 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, zie ook tabel 1.

*Tabel 1 Global Warming Potential (GWP) van de belangrijkste broeikasgassen (IPCC, 2013)*

| <b>Broeikasgas</b>    | <b>GWP<br/>cf. AR5</b> |
|-----------------------|------------------------|
| <b>CO<sub>2</sub></b> | 1                      |
| <b>CH<sub>4</sub></b> | 28                     |
| <b>N<sub>2</sub>O</b> | 265                    |
| <b>HFK23</b>          | 12400                  |
| <b>HFK32</b>          | 677                    |
| <b>HFK134a</b>        | 1300                   |
| <b>HFK143a</b>        | 4800                   |
| <b>HFK125</b>         | 3170                   |
| <b>PFK14</b>          | 6630                   |
| <b>PFK116</b>         | 11100                  |
| <b>SF<sub>6</sub></b> | 23500                  |

## 1 Methoden

### 1.1 KEV-ramingen

In een KEV worden verschillende ramingen gepresenteerd, waaronder de ramingen met 'vastgesteld beleid' en 'vastgesteld en voorgenomen beleid'. In de berekeningen voor de overige broeikasgassen (excl. landbouw) zijn deze ramingen niet onderscheiden, aangezien het verschil tussen de varianten voor deze emissies nul of verwaarloosbaar is. Overal is daarom uitgegaan van de raming met het vastgestelde beleid.

### 1.2 Onzekerheidsanalyse

Net als voor CO<sub>2</sub> 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 BBP indexreeks (index midden, onderkant en bovenkant) is gebruikt als indicator voor de macro economische groei (van Hout, 2026b) en daarbij is een dematerialisatiefactor van 0,7 meegenomen. Deze bandbreedtes zijn geprojecteerd op de bijbehorende groeireeksen. Dit zijn de groeireeksen voor de organische chemie voor acrylonitril en de groeireeks fertilizer voor salpeterzuurproductie, waarbij de index op 100 is gezet voor het jaar 2024.

Voor de onzekerheden van de F-gassen is gerekend met de onzekerheden die bepaald zijn voor de realisaties met behulp van de Monte Carlo analyse. Deze berekende onzekerheid is vervolgens geprojecteerd op de emissieramingen in 2030, 2035 en 2040.

Voor meer informatie over de onzekerheden in de KEV, kan het rapport van Schouten et al (2026) worden geraadpleegd.

## 2 Toelichting per bron

### 2.1 Inleiding

Het startpunt van de ramingen is voor alle bronnen de gerealiseerde emissie, uitgedrukt in CO<sub>2</sub>-equivalenten, in het basisjaar. Daarvoor wordt bijvoorbeeld in de KEV2026 het jaar 2024 gehanteerd, op basis van de definitieve emissiereeks 1990-2024 van de Emissieregistratie. In Tabel 2 is per bron een overzicht van de emissies van de overige broeikasgassen over de periode 1990-2040 opgenomen, als voorbeeld, zoals die worden gepubliceerd in de KEV2026. De fysieke groeireeksen die zijn gebruikt bij de ramingen zijn in Tabel 3 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 (KEV) 2021-' zijn de volgende methodieken gewijzigd:

- De CH<sub>4</sub> emissies van de totaal overige bronnen industrie zijn nu exclusief de emissies die vanuit de landbouwsector komen.
- Voor de emissie van N<sub>2</sub>O uit caprolactamproductie is de emissie vanaf 2026 op 0 gezet vanwege sluiting van de caprolactamfabrikant Fibrant.
- Voor de emissie van N<sub>2</sub>O uit acrylonitrilproductie wordt geraamd dat vanaf 2028 een restemissie van 0,04 Mton zal zijn door de inschakeling van een Thermal Oxidizer (TO).
- Voor de projecties van HFK's bij stationaire koeling, airco's van voertuigen en overige (schuimen, spuitbussen en brandblusmiddelen) is gebruik gemaakt van de nieuwe HFK verordening welke sinds 2024 in werking is getreden. Deze verordening beschrijft een maximale toegestane hoeveelheid HFK's welke ieder jaar op de markt gebracht mogen worden (voor de hele EU).
- Voor de emissies van CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O bij de glastuinbouw is de inzet aardgas voor WKK glastuinbouw vanuit de groeireeks landbouw gebruikt.
- Voor de emissies van CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O bij de overige landbouw – verbranding is de groeireeks landbouw van vaste biomassa (hout) gebruikt.

Tabel 2 Emissies overige broeikasgassen uit de overige sectoren, 1990-2040, volgens AR5, identiek voor alle beleidsvarianten, (RIVM/Emissieregistratie, 2026 obv definitieve emissiecijfers 2024; KEV 2026).

| Klimaat Sector                                           | Subsector                                                       | BKG                | 1990  | 2000  | 2010  | 2020  | 2024<br>definitief | 2030  | 2035  | 2040  |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|
| Elektriciteitsopwekking                                  | Elektriciteit en (rest)warmte                                   | CH <sub>4</sub>    | 0.043 | 0.082 | 0.118 | 0.137 | 0.088              | 0.111 | 0.000 | 0.000 |
| Elektriciteitsopwekking                                  | Elektriciteit en (rest)warmte                                   | N <sub>2</sub> O   | 0.099 | 0.098 | 0.113 | 0.080 | 0.063              | 0.085 | 0.000 | 0.000 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | Olie- en Gaswinning                                             | CH <sub>4</sub>    | 1.69  | 0.61  | 0.45  | 0.20  | 0.11               | 0.093 | 0.045 | 0.016 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | Transport Aardgas                                               | CH <sub>4</sub>    | 0.31  | 0.27  | 0.31  | 0.11  | 0.08               | 0.101 | 0.101 | 0.101 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | Distributie Aardgas                                             | CH <sub>4</sub>    | 0.29  | 0.29  | 0.30  | 0.27  | 0.23               | 0.255 | 0.255 | 0.255 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | Afvalverwijdering-<br>Stortplaatsen                             | CH <sub>4</sub>    | 15.32 | 10.33 | 4.53  | 2.32  | 1.78               | 1.263 | 1.001 | 0.835 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | Waterzuivering                                                  | CH <sub>4</sub>    | 0.30  | 0.21  | 0.20  | 0.20  | 0.20               | 0.199 | 0.199 | 0.199 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | TOTAAL Overige bronnen<br>industrie (minus 441400 tm<br>441403) | CH <sub>4</sub>    | 0.15  | 0.25  | 0.26  | 0.32  | 0.33               | 0.327 | 0.327 | 0.327 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | TOTAAL overige bronnen<br>industrie                             | N <sub>2</sub> O   | 0.08  | 0.07  | 0.06  | 0.08  | 0.08               | 0.077 | 0.077 | 0.077 |
| energie-gerelateerde Industrie (incl .cokes & excl. MWT) | TOTAAL Industrie<br>(afvalverwijdering & RWZI)                  | N <sub>2</sub> O   | 0.53  | 0.62  | 0.62  | 0.69  | 0.68               | 0.683 | 0.683 | 0.683 |
| Industrie (nijverheid)                                   | Chemie                                                          | CH <sub>4</sub>    | 0.34  | 0.35  | 0.36  | 0.40  | 0.35               | 0.383 | 0.383 | 0.383 |
| Industrie (nijverheid)                                   | Industrie,<br>Salpeterzuurproductie                             | N <sub>2</sub> O   | 5.41  | 5.04  | 0.26  | 0.18  | 0.07               | 0.064 | 0.064 | 0.064 |
| Industrie (nijverheid)                                   | Industrie,<br>Caprolactamproductie                              | N <sub>2</sub> O   | 0.66  | 0.80  | 0.75  | 0.53  | 0.07               | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Industrie (nijverheid)                                   | Industrie, Overige Chemie,<br>Acrylonitril                      | N <sub>2</sub> O   | 0.22  | 0.27  | 0.35  | 0.38  | 0.31               | 0.040 | 0.040 | 0.040 |
| Industrie (nijverheid)                                   | HFKs industrie, (productie<br>HCFK22)                           | F-gassen<br>(HFKs) | 4.70  | 2.57  | 0.41  | 0.08  | 0.02               | 0.100 | 0.100 | 0.100 |

| Klimaat Sector                                | Subsector                                                                   | BKG                         | 2024  |       |       |       |            |       |       |       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
|                                               |                                                                             |                             | 1990  | 2000  | 2010  | 2020  | definitief | 2030  | 2035  | 2040  |
| Industrie (nijverheid)                        | HFKs, industrie (stationaire koeling)                                       | F-gassen (HFKs)             | 0.00  | 0.26  | 0.90  | 0.48  | 0.44       | 0.053 | 0.049 | 0.036 |
| Industrie (nijverheid)                        | HFKs industrie (ompakken)                                                   | F-gassen (HFKs)             | 0.000 | 0.470 | 0.102 | 0.020 | 0.038      | 0.025 | 0.025 | 0.025 |
| Industrie (nijverheid)                        | HFKs industrie (schuimen, aerosolen, brandblusmiddelen, reinigen&ontvetten) | F-gassen (HFKs)             | 0.000 | 0.627 | 0.191 | 0.120 | 0.112      | 0.009 | 0.008 | 0.006 |
| Industrie (nijverheid)                        | PFK's totaal industrie aluminiumproductie                                   | F-gassen (PFKs )            | 2.374 | 1.479 | 0.060 | 0.024 | 0.000      | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Industrie (nijverheid)                        | PFK's totaal industrie ompakken                                             | F-gassen (PFKs )            | 0.000 | 0.000 | 0.044 | 0.010 | 0.001      | 0.010 | 0.010 | 0.010 |
| Industrie (nijverheid)                        | PFK's totaal industrie halfgeleiderproductie                                | F-gassen (PFKs )            | 0.023 | 0.236 | 0.186 | 0.028 | 0.023      | 0.024 | 0.025 | 0.026 |
| Industrie (nijverheid)                        | SF <sub>6</sub> Totaal, industrie <sup>1)</sup>                             | F-gassen (SF <sub>6</sub> ) | 0.21  | 0.23  | 0.11  | 0.13  | 0.13       | 0.097 | 0.000 | 0.000 |
| CO <sub>2</sub> Verkeer & vervoer (incl. MWT) | HFKs airco's voertuigen                                                     | F-gassen (HFKs)             | 0.000 | 0.111 | 0.372 | 0.308 | 0.251      | 0.170 | 0.101 | 0.053 |
| Gebouwde omgeving(excl. MWT)                  | Huishoudens                                                                 | CH <sub>4</sub>             | 0.615 | 0.561 | 0.597 | 0.382 | 0.305      | 0.261 | 0.235 | 0.204 |
| Gebouwde omgeving(excl. MWT)                  | Huishoudens                                                                 | N <sub>2</sub> O            | 0.054 | 0.072 | 0.098 | 0.088 | 0.082      | 0.086 | 0.086 | 0.086 |
| Gebouwde omgeving(excl. MWT)                  | Diensten                                                                    | CH <sub>4</sub>             | 0.046 | 0.167 | 0.124 | 0.049 | 0.057      | 0.053 | 0.053 | 0.053 |
| Gebouwde omgeving(excl. MWT)                  | Diensten                                                                    | N <sub>2</sub> O            | 0.177 | 0.091 | 0.024 | 0.011 | 0.008      | 0.009 | 0.009 | 0.009 |
| Land & tuinbouw (excl. MWT)                   | Glastuinbouw - verbranding (WKK)                                            | CH <sub>4</sub>             | 0.075 | 0.270 | 1.310 | 1.183 | 1.101      | 0.960 | 0.715 | 0.558 |
| Land & tuinbouw (excl. MWT)                   | Overige landbouw - verbranding                                              | CH <sub>4</sub>             | 0.001 | 0.001 | 0.010 | 0.054 | 0.031      | 0.032 | 0.031 | 0.031 |
| Land & tuinbouw (excl. MWT)                   | Glastuinbouw - verbranding (WKK)                                            | N <sub>2</sub> O            | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.003      | 0.002 | 0.002 | 0.001 |
| Land & tuinbouw (excl. MWT)                   | Overige landbouw - verbranding                                              | N <sub>2</sub> O            | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.005 | 0.003      | 0.003 | 0.003 | 0.003 |

1) vermogens-schakelaars, dubbelglas, elektronenmicroscopen

Tabel 3 Fysieke groeireeksen als index (2011 = 100)

|                                                                                        | Realisatie | Ramingen |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|------|------|
|                                                                                        | 2024       | 2030     | 2035 | 2040 |
| Nijverheid   Basischemie organisch <sup>1)</sup>                                       | 88         | 83       | 83   | 83   |
| Nijverheid   fertiliser productie <sup>1)</sup>                                        | 97         | 86       | 86   | 86   |
| Nijverheid   cleanroom facilities <sup>1)</sup>                                        | 145        | 152      | 156  | 162  |
| Industriële activiteiten in de energiesector   Winning aardgas <sup>2)</sup>           | 12         | 10       | 5    | 2    |
| Gebouwde omgeving   Huishoudens <sup>3)</sup> (met index 2020 = 100)                   | 76         | 65       | 58   | 51   |
| HFK airco's voertuigen (met index 2024 = 100 en peildatum december 2025) <sup>4)</sup> | 100        | 68       | 40   | 21   |
| Glastuinbouw   WKK   inzet aardgas <sup>5)</sup>                                       | 91         | 79       | 59   | 46   |
| Glastuinbouw   verbruik vaste biomassa overige landbouw <sup>6)</sup>                  | 604        | 617      | 607  | 596  |

1) Van Hout (2026a)

2) Aardgaswinning (Volkers, 2026)

3) Huishoudens (Volkers, 2026)

4) Personenautopark 2016 en eerder (Nusteling, 2026)

5) Aardgas inzet WKK Glastuinbouw (Volkers, 2026)

6) Verbruik vaste biomassa overige landbouw (Volkers, 2026)

## 2.2 Afvalverwijdering en stortplaatsen: methaan

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

De methaanproductie wordt modelmatig berekend door Rijkswaterstaat (van Huet, 2026). De jaarlijks variërende factoren in deze berekening zijn:

- de jaarlijkse hoeveelheid gestort afval;
- het biologisch afbreekbaar 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 ( $\text{N}_2\text{O}$ ) wordt geëmitteerd bij de twee productielocaties van salpeterzuur (Yara Sluiskil en Chemelot). Daarnaast komt er lachgas vrij bij de productie van caprolactam en acrylonitril (beide op Chemelot).

- Voor salpeterzuurproductie wordt de emissie berekend door opschaling met de groeireeks "Chemische industrie - kunstmest".
- De afgelopen jaren werd de emissie van caprolactamproductie vastgezet voor de hele reeks, omdat emissies de laatste jaren al lager zijn dan de geraamde 0,2 Mton  $\text{CO}_2$ -eq, conform de specificaties van technische reductiemaatregelen. Inmiddels is bekend geworden dat Fibrant (de enige caprolactamproducent in Nederland) in 2026 haar deuren gaat sluiten. Daarom is de emissieraming in 2025 gelijk gehouden met de realisatie van de definitieve realisatie in 2024, en vervolgens vanaf 2026 op 0 gezet.
- Voor acrylonitrilproductie wordt de emissieraming tot en met 2027 berekend door opschaling met de groeireeks 'Basischemie organisch'. De planning is dat er vanaf 2028 een Thermal Oxidizer geïnstalleerd is bij AnQore (de enige acrylonitrilproducent in Nederland), waarna ingeschat wordt dat er vanaf 2028 nog een restemissie van 0,04 Mton  $\text{CO}_2$ -eq zal zijn.

## 2.4 Nijverheid: F-gassen

### 2.4.1 Productie van HCFC22

HCFC22 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 de gemiddelde emissie van de laatste 5 jaar aangehouden. Deze projectie dient wel jaarlijks gemonitord te worden, omdat de emissiereeks grote uitschieters kan bevatten.

### 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 en PFK's nogal fluctueren is voor de toekomstige jaren de emissie gelijk gehouden aan de gemiddelde emissie over de laatste 5 jaar. Dit geldt zowel voor de projecties voor de HFK's als de PFK's.

### 2.4.3 Stationaire koeling

Bij stationaire koeling gaat het de uitstoot van HFK23, HFK32, HFK125, HFK134a en HFK143a. Met de nieuwe EU-verordening (EC, 2024) die op 11 maart 2024 in werking is getreden, zijn er strengere quota gekomen voor het op in de handel brengen van HFK's met als einddoel een volledige uitfasering in 2050. Als uitgangspunt is een basiswaarde voor de maximale hoeveelheid HFK's (uitgedrukt in ton  $\text{CO}_2$  eq) vastgesteld voor het jaar 2015. Aan de hand van deze basiswaarde is voor de toekomstige jaren tot en met 2050 voor ieder jaar een maximale

hoeveelheid HFK's vastgesteld die in de Europese Unie in de handel mogen worden gebracht. Dit is weergegeven in tabel 4.

*Tabel 4 De maximale hoeveelheid fluorkoolwaterstoffen die in een bepaald jaar in de Europese Unie in de handel mag worden gebracht volgens bijlage VII van de verordening, met als basisjaar 2015, omgerekend naar percentages*

| <b>Jaar</b> | <b>ton CO<sub>2</sub> eq</b> | <b>percentage</b> |
|-------------|------------------------------|-------------------|
| 2015        | 176700479                    | 100               |
| 2025-2026   | 42874410                     | 24.3              |
| 2027-2029   | 21665691                     | 12.3              |
| 2030-2032   | 9132097                      | 5.2               |
| 2033-2035   | 8445713                      | 4.8               |
| 2036-2038   | 6782265                      | 3.8               |
| 2039-2041   | 6136732                      | 3.5               |
| 2042-2044   | 5491199                      | 3.1               |
| 2045-2047   | 4845666                      | 2.7               |
| 2048-2049   | 4200133                      | 2.4               |
| vanaf 2050  | 0                            | 0.0               |

De verordening dient door alle lidstaten opgevolgd te worden. De maximaal toegestane Europese hoeveelheden zijn daarom ook gebruikt als basis voor de projecties van de HFK's van stationaire koeling in Nederland. Dat wil zeggen, dezelfde procentuele dalingen (zoals weergegeven in tabel 4) ten opzichte van het basisjaar 2015 zijn gehanteerd als basis voor de projecties.

Door het opvolgen van de verordening, wordt automatisch ook het effect van het uitfaseren van hogere GWP HFK's meegenomen. Ook zijn er in de verordening een aantal productverboden geïntroduceerd waaraan bedrijven zich moeten houden en zijn er verschillende bijzulverboden van toepassing.

De volgende marktontwikkelingen kunnen zich de komende jaren voordoen:

- Bedrijven stappen over op natuurlijke koudemiddelen zoals propaan en CO<sub>2</sub>;
- Bedrijven stappen over op lagere GWP koudemiddelen (bijvoorbeeld HFO's)
- Bedrijven gebruiken geregenereerd koudemiddel (welke buiten de quota vallen)

Er is op dit moment in NL geen data beschikbaar over de verhoudingen waarin de hierboven genoemde mogelijkheden worden toegepast. De realisaties zullen daarom de komende jaren jaarlijks vergeleken worden met de quota uit de verordening, zodat de projecties eventueel naar bevind van zaken kunnen worden bijgesteld.

#### 2.4.4

##### *Overige (Schuimen, Smitbussen, Brandblusmiddelen)*

Voor schuimen, spuitbussen en brandblusmiddelen is bovengenoemde Europese HFK verordening uit 2024 (EC, 2024) ook van toepassing. De methode toegepast bij stationaire koeling, kan daarom ook worden toegepast op de schuimen, spuitbussen en brandblusmiddelen. Het gaat

bij de schuimen, spuitbussen en brandblusmiddelen alleen over kleinere volumes dan bij de stationaire koeling, maar de gebruikte methode is identiek.

#### 2.4.5 *Airco Mobiel*

In bijlage IV van de verordening (EC, 2024) worden producten vermeld waarvan het in de handel brengen met ingang van de in die bijlage vastgestelde datum verboden zijn. Bestaande personenauto's (geproduceerd vóór 2017) staan niet op deze lijst. Dat heeft tot gevolg dat er geen bijzulverbod met R-134a voor airco's in personenauto's geldt of in werking gaat treden. In principe kunnen deze type auto's dus tot het einde van de levensduur bijgevuld blijven worden. Echter zullen er wel prijsbeperkingen gaan spelen: door de drastische quotum afbouw voor nieuw in de handel te brengen HFK's, zullen de prijzen sterk stijgen de komende jaren door hierdoor ontstane schaarste. Dit zal ertoe leiden dat de markt steeds meer afhankelijk wordt van gerecycled/geregenereerd koudemiddel, omdat deze buiten de geldende quota valt.

Als basis voor de ramingen is de groeireeks van het personenautopark van auto's van 2016 en eerder van het PBL gebruikt (Nusteling, 2026). Voor auto's geproduceerd na 2016 mogen namelijk al geen HFK's meer worden toegepast, als gevolg van een eerdere verordening.

#### 2.4.6 *Productie aluminium*

Wegens de sluiting van de enige aluminiumproducent in Nederland (Damco), zijn de emissies in de ramingen op 0 gezet. 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 groeireeksen uit Tabel 3.

#### 2.4.7 *Halfgeleider industrie*

Voor de projecties wordt geschaald met de groeireeks 'Cleanroom facilities'.

#### 2.4.8 *SF<sub>6</sub> Totaal (Vermogensschakelaars, Dubbelglas, Elektronenmicroscopen)*

De emissie van deze bronnen schommelt de laatste jaren rond de 0,1 megaton CO<sub>2</sub> eq. Door verboden uit eerdere EU F-gassen verordeningen (EC, 2014) zijn de SF<sub>6</sub> emissies de laatste jaren al fors gedaald. Emissies bij dubbelglas zijn alleen nog afkomstig uit de gebruiks- en afvalfase. De projecties worden aan de hand van voorraad en (dalend) gebruik gemodelleerd.

De andere SF<sub>6</sub> 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 tot en met 2034. In de nieuwe HFK verordening die in maart 2024 in werking is getreden (EC, 2024) is opgenomen dat met ingang van 1 januari 2035 het gebruik van SF<sub>6</sub> voor het onderhoud of de service van elektrische schakelapparatuur verboden is, tenzij die zijn geregenereerd of gerecycled (enkele uitzonderingen daargelaten). Daarom zijn de projecties vanaf 2035 en latere jaren op 0 gezet.

## 2.5 Verkeer & Vervoer

De methaan- en lachgasemissies worden aangeleverd door de sector 'Verstedelijking en Mobiliteit' van het PBL.

## 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 'Aardgaswinning uit Tabel 3. Omdat de emissies van transport en distributie van aardgas al vanaf 1990 redelijk constant zijn, is voor beide bronnen voor de toekomstige jaren de gemiddelde emissie over de voorgaande 5 jaar aangehouden. Deze aanname blijft ook tussen 2030 en 2040 geldig, omdat aardgas dan waarschijnlijk nog niet is uitgefaseerd. De hoeveelheid getransporteerd aardgas tot 2040 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. Er zijn momenteel geen plannen om hier ramingen voor te ontwikkelen.

## 2.7 Huishoudens – gebouwde omgeving: methaan

De emissies van methaan bij huishoudens betreft de methaanslip die vrijkomt bij het aanslaan de cv-ketel. Voor deze emissies is de groeireeks huishoudens van het PBL (verbruik aardgasinzet huishoudens in PJ, vastgesteld beleid) gebruikt.

## 2.8 Glastuinbouw – verbranding (WKK)

De realisatie-emissies van CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O van de WKK's in de glastuinbouw kunnen niet rechtstreeks uit de Emissieregistratie worden gehaald. De emissies van de WKK's in de glastuinbouw worden als volgt berekend vanuit ER data (sector landbouw, stroomtype: verbranding IPCC en verbranding kort-cyclisch IPCC):

Glastuinbouw verbranding (WKK) = realisaties van aardgas + biogeen aardgas - LPG landbouw

Dit voor zowel CH<sub>4</sub> als N<sub>2</sub>O op dezelfde wijze.

De CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O emissies van de WKK's in de glastuinbouw voor de toekomstige jaren zijn vervolgens berekend met de groeireeks landbouw - inzet aardgas voor WKK glastuinbouw.

## 2.9 Overige landbouw - verbranding

De realisaties van de verbrandingsemissies bij de overige landbouw kunnen ook niet rechtstreeks uit de ER gehaald worden. Deze worden als volgt berekend (sector landbouw, stroomtype: verbranding IPCC en verbranding kort-cyclisch IPCC):

Overige landbouw verbranding = realisatie van biogas + LPG + hout  
Dit voor zowel CH<sub>4</sub> als N<sub>2</sub>O op dezelfde wijze.

De CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O verbrandingsemissies bij de overige landbouw voor de toekomstige jaren zijn berekend met behulp van de groeireeks landbouw - verbruik vaste biomassa overige landbouw. Enkel de groeireeks van vaste biomassa (hout) wordt hier gebruikt, omdat het aandeel van LPG en biogas klein is.

## **2.10 Overige bronnen methaan en lachgas**

Naast de al besproken bronnen zijn er nog enkele kleine emissiebronnen van methaan en/of lachgas bij:

- CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O bij de elektriciteitsproductie (elektriciteit en (rest)warmte);
- CH<sub>4</sub> bij Waterzuivering (rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's));
- Overige bronnen industrie (minus de emissies die door het landbouwmodel NEMA worden bepaald)
- CH<sub>4</sub> bij de industrie (chemie);
- N<sub>2</sub>O bij de gebouwde omgeving - huishoudens
- CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O bij de gebouwde omgeving -diensten

De emissies van deze bronnen zijn vanaf 2005 redelijk constant. Daarom is voor de emissies voor de toekomstige jaren tot en met 2040 het gemiddelde over de voorgaande 5 jaar aangehouden.

## Referenties

- EC (2024) Regulation (EU) 2024/573 of the European Parliament and of the Council of 7 February 2024 on fluorinated greenhouse gases, amending Directive (EU) 2019/1937 and repealing Regulation (EU) No 517/2014 (Text with EEA relevance)
- Cals, T., C. van Bruggen, L. Vissers & G. Velthof (2026, in voorbereiding), Raming van luchtmissies uit de landbouw in 2030. Achtergrondrapportage bij de landbouwramingen in het kader van de Klimaat- en Energieverkenning 2026, Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Nusteling, A. (2026). Databestand  
Personenautopark\_2016\_en\_eerder\_KEV26\_HC
- PBL, TNO, CBS en RIVM (2026). Klimaat- en Energieverkenning 2026. PBL, Den Haag.
- RIVM/Emissieregistratie (2026). Definitieve emissiecijfers 1990-2024. Maart 2026. RIVM, Bilthoven, [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl)
- Schouten, M., Vethman, S., Setty, S., 2026. Omgaan met onzekerheden in de KEV (concept), 2026.
- van Baren, S.A., Y.C. Berger Barnett, S.B.M. Jacobs, J.P. Lesschen, J. Reusen, 2026. *Ramingen van emissies van broeikasgassen en verwijderingen van CO<sub>2</sub> door de LULUC-sector 2025-2040; Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2026*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport .
- Van Hout, M. (2026a). Databestand  
Productievolumes\_KEV2026\_Rekenwaarde\_Industrie\_Landbouw.
- Van Hout, M. (2026b) Databestand 20260324\_Exogenen economie en demografie v4
- Van Huet B. (2026). Persoonlijk contact, RWS Utrecht.
- Volkers, C. (2026). Databestand GroeifactorenMONIT

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

augustus 2026

De zorg voor morgen  
begint vandaag