



Vlaanderen
is milieu



Uitstoot van de broeikasgassen in Vlaanderen

2000-2016

DOCUMENTBESCHRIJVING

Titel

Uitstoot van de broeikasgassen in Vlaanderen
2000-2016

Samenstellers

Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie, VMM
Team Emissie Inventaris Lucht

Inhoud

Dit rapport beschrijft de (antropogene) emissies van de broeikasgassen in Vlaanderen voor de periode 2000-2016.

Het gaat dieper in op de verschillende sectoren die verantwoordelijk zijn voor deze uitstoot. Daarnaast komen de emissies, gerapporteerd aan internationale instanties, aan bod.

Wijze van refereren

Vlaamse Milieumaatschappij (2018), Uitstoot van de broeikasgassen in Vlaanderen, 2000-2016

Verantwoordelijke uitgever

Bernard De Potter, Vlaamse Milieumaatschappij

Vragen in verband met dit rapport

Vlaamse Milieumaatschappij
Dokter De Moorstraat 24-26
9300 Aalst
Tel: 053 72 62 10
info@vmm.be

Depotnummer

D/2018/6871/019

SAMENVATTING

Dit rapport bespreekt de totale uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen voor de verschillende sectoren die daarvoor verantwoordelijk zijn.

De inleiding beschrijft kort het fenomeen 'broeikaseffect'.

Het eerste deel situeert het broeikaseffect algemeen en geeft het aandeel van de verschillende gassen in de totale uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen in 2016¹. Dit deel gaat ook dieper in op de methodologieën die gebruikt worden voor de inschatting van deze emissies.

Vervolgens ligt de focus op de verschillende broeikasgassen, in volgorde van belangrijkheid naar aandeel in de totale emissies. Hierbij geven we, per broeikasgas, telkens het aandeel van de verschillende sectoren in de uitstoot van dat gas voor 2016. We beschrijven telkens welke de belangrijkste sectoren zijn die verantwoordelijk zijn voor die uitstoot en geven een evolutie van de emissies voor de periode 2000-2016. Tot slot zoomen we hier meer in detail in op die sectoren die samen verantwoordelijk zijn voor minstens 90% van de totale emissies van dat broeikasgas in 2016.

Het tweede deel beschrijft de evolutie van de totale broeikasgasemissies (in kton CO₂-equivalenten) vanaf 2000 en splitst deze emissies op naar de verschillende sectoren. We geven daarbij een totaalbeeld van de broeikasgassen in Vlaanderen. Op basis van Europese en internationale afspraken moeten niet al deze broeikasgasemissies gerapporteerd en/of in rekening gebracht worden.

Tot slot gaat het derde deel dieper in op de emissies van de broeikasgassen die Europees en internationaal gerapporteerd worden in het kader van de Europese MMR-Verordening (n°525/2013) en het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties.

De achterliggende cijfers van de taarten en lijndiagrammen zijn terug te vinden in de bijlagen van dit rapport.

¹ De emissies van het jaar 2016 zijn de meest recente emissies die beschikbaar zijn op het ogenblik dat dit rapport gepubliceerd wordt en werden in het voorjaar van 2018 aan de Europese Commissie en aan de Verenigde Naties gerapporteerd.

INHOUD

0	INLEIDING klimaatverandering en het broeikaseffect	7
1	Broeikasgassen	10
1.1	Algemene situering	10
1.2	Methodologieën voor de inschatting van broeikasgasemissies	11
1.3	Afbakening sectoren	17
1.4	De emissies van koolstofdioxide (CO ₂).....	18
1.4.1	Koolstofdioxide (CO ₂).....	18
1.4.2	Aandeel sectoren in emissie van CO ₂ in 2016.....	18
1.4.3	Evolutie CO ₂ -emissie (2000-2016)	19
1.4.4	Belangrijkste sectoren CO ₂ -emissies.....	20
1.5	De emissies van methaan (CH ₄)	30
1.5.1	Methaan (CH ₄).....	30
1.5.2	Aandeel sectoren in emissie van CH ₄ in 2016.....	30
1.5.3	Evolutie CH ₄ -emissie (2000-2016).....	31
1.5.4	Belangrijkste sectoren CH ₄ -emissies.....	32
1.6	De emissies van lachgas (N ₂ O)	36
1.6.1	Lachgas (N ₂ O).....	36
1.6.2	Aandeel sectoren in N ₂ O-emissie in 2016.....	36
1.6.3	Evolutie N ₂ O-emissie (2000-2016)	37
1.6.4	Belangrijkste sectoren N ₂ O-emissies	38
1.7	De emissie van ozonafbrekende stoffen en gefluoreerde gassen (kortweg F-gassen)	43
1.7.1	Ozonafbrekende stoffen en gefluoreerde gassen (F-gassen)	43
1.7.2	Aandeel sectoren in emissie van F-gassen.....	43
1.7.3	Evolutie emissie F-gassen (2000-2016).....	45
2	Evolutie van de totale broeikasgasemissies in Vlaanderen	47
3	Internationale rapporteringen	50
3.1	Algemeen	50
3.2	UNFCCC	51
3.3	EU/CO ₂ MMR.....	53
3.4	Ingediende broeikasgasinventaris bij de EC en het UNFCCC-secretariaat – samenvattende tabellen	53
4	Bijlagen	56

LIJST VAN FIGUREN

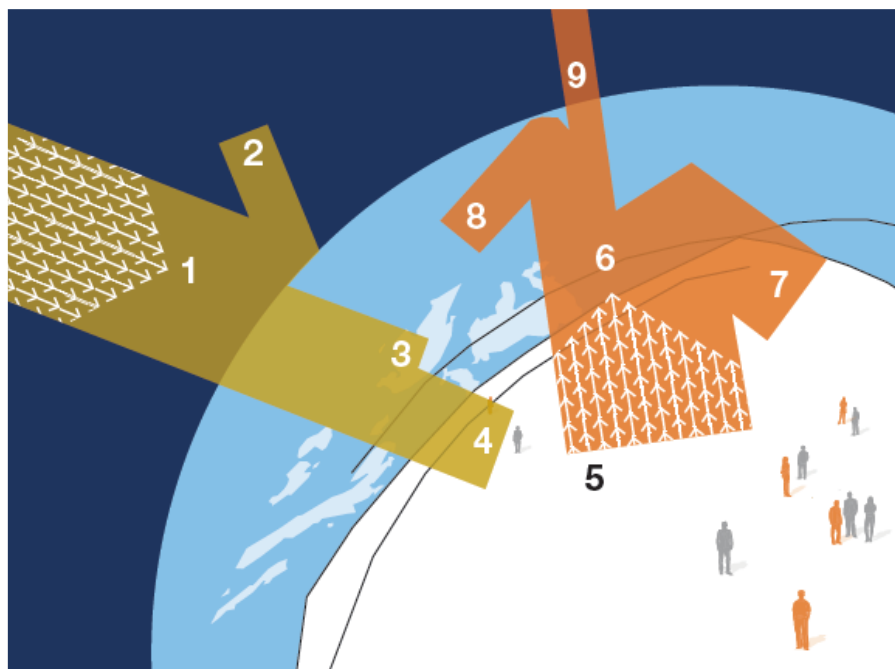
Figuur 1: De rol van broeikasgassen in de stralings- en warmtebalans van de aarde	7
Figuur 2: Toename van het opwarmend vermogen (stralingsforcering) van broeikasgassen in de mondiale atmosfeer sinds 1750 (1750-2016).....	9
Figuur 3: Aandeel (%) van CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O en F-gassen in de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen (2016) 10	
Figuur 4: Evolutie van de emissies van de broeikasgassen in Vlaanderen (CO ₂ -eq)	11
Figuur 5: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale CO ₂ -emissie in Vlaanderen (2016).....	19
Figuur 6: Evolutie van de CO ₂ -emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)	20
Figuur 7: Evolutie van de CO ₂ -procesemissies (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016).....	21
Figuur 8: Aandeel (%) van de CO ₂ -emissie van de verschillende verkeerssectoren in Vlaanderen (2016).....	22
Figuur 9: Evolutie van de CO ₂ -emissies (kton) door het verkeer in Vlaanderen (2000-2016)	23
Figuur 10: Evolutie van de CO ₂ -emissies (kton) door de energiesector in Vlaanderen (2000-2016).....	25
Figuur 11 : Aandeel (%) van de CO ₂ -emissie door de huishoudens en tertiaire sector in Vlaanderen (2016).	27
Figuur 12: Evolutie van de CO ₂ -emissies (kton) door de huishoudens en tertiaire sector in Vlaanderen (2000-2016).....	27
Figuur 13: Evolutie van de totale CO ₂ -emissies door de huishoudens in Vlaanderen voor de periode 2000-2016 en opgesplitst per brandstofsoort.....	29
Figuur 14 : Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale CH ₄ -emissie in Vlaanderen (2016)	30
Figuur 15 : Evolutie van de CH ₄ -emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016) ...	31
Figuur 16: Aandeel (%) van de verschillende subsectoren in de totale CH ₄ -emissie in de land- en tuinbouw en natuur in Vlaanderen (2016)	32
Figuur 17 : Evolutie van de CH ₄ -emissie (kton) in de land- en tuinbouwsector en natuur in Vlaanderen (2000-2016)	33
Figuur 18: Evolutie van de CH ₄ -emissie (ton/jaar) door handel en diensten (2000-2016)	34
Figuur 19: Evolutie van de CH ₄ -emissies (ton) afkomstig van de energiesector (2000-2016)	35
Figuur 20: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de N ₂ O-emissie (2016).....	36
Figuur 21: Evolutie van de N ₂ O-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016) ...	37
Figuur 22: Aandeel (%) van de verschillende landbouwsectoren in de totale N ₂ O-emissie van landbouw (2016).....	38
Figuur 23: Evolutie van de totale N ₂ O-emissies in de landbouwsector (2000-2016).....	39
Figuur 24: Evolutie van de N ₂ O-emissies (ton) door de industrie in Vlaanderen (2000-2016)	40
Figuur 25: Evolutie van de voertuigkilometers (diesel- en benzinevoertuigen) en van de N ₂ O-emissies (per Euro-klasse) voor de periode 2000-2016.	42

Figuur 26: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale F-gasemissie (2016)	43
Figuur 27: Aandeel (%) van de verschillende stoffen in de totale F-gasemissie (2016)	44
Figuur 28: Evolutie van de emissies van F-gassen (kton CO ₂ -equivalenten) voor de verschillende toepassingen in Vlaanderen (2000-2016)	45
Figuur 29: Evolutie van de emissies van F-gassen (kton CO ₂ -equivalenten) voor de verschillende stoffen in Vlaanderen (2000-2016).....	46
Figuur 30: Evolutie van de broeikasgasemissies (kton CO ₂ -equivalenten) voor de verschillende sectoren in Vlaanderen (2016).....	48
Figuur 31: Evolutie van de totale broeikasgasemissie (kton CO ₂ -equivalenten) voor de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016).....	49

0 INLEIDING klimaatverandering en het broeikaseffect

In de atmosfeer zijn gassen aanwezig die de invallende zonnestraling doorlaten, maar de door het opgewarmde aardoppervlak uitgezonden thermische infraroodstraling absorberen. Dit natuurlijk fenomeen heet het broeikaseffect naar analogie met de werking van glas in een serre (figuur 1). Het leven op aarde dankt zijn bestaan aan dit broeikaseffect: de gemiddelde temperatuur op aarde zou anders -18 °C bedragen, in plaats van de huidige +15 °C. De voornaamste natuurlijke broeikasgassen zijn waterdamp (H₂O), koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). De concentratie van deze gassen in de atmosfeer is het resultaat van talrijke dynamische processen en cycli die op elkaar inwerken².

Figuur 1: De rol van broeikasgassen in de stralings- en warmtebalans van de aarde³



- 1 = invallende zonnestralen;
- 2 = weerkaatsing van een deel van de stralen door de atmosfeer en de wolken;
- 3 = absorptie van zonnestralen, wat de atmosfeer gedeeltelijk opwarmt;
- 4 = stralen die het aardoppervlak bereiken;
- 5 = de aarde absorbeert de stralen, warmt zelf op en geeft op haar beurt infrarode straling af;
- 6 = die infraroodstralen worden opgenomen door de broeikasgassen;
- 7 = een deel van die stralen wordt door de broeikasgassen weerkaatst en door hogere lagen van de atmosfeer geabsorbeerd (8);
- 9 = de rest verdwijnt in de ruimte.

² MIRA Klimaatrapport 2015, raadpleegbaar op www.milieurapport.be.

³ Bron: www.klimaat.be

Sinds het begin van het industriële tijdperk (1750) is de concentratie van die broeikasgassen in onze atmosfeer sterk toegenomen. Er zijn steeds meer bewijzen dat de temperatuurstijging die we de laatste vijftig jaar waarnemen, grotendeels toe te schrijven is aan menselijke activiteiten (bv. gebruik van fossiele brandstoffen en ontbossing).

De oplopende broeikasgasconcentraties leiden tot een globale klimaatverandering met nog deze eeuw:

- een verhoging van de gemiddelde temperatuur op wereldschaal met 1,1 tot 6,4 °C;
- een toe- of afname van de neerslaghoeveelheden naargelang de regio;
- een stijging van het zeeniveau met 18 tot 59 cm.

Overstromingen, droogtes, hitteslachten en verspreiding van ziektes (bv. malaria) zijn enkele van de te verwachten gevolgen⁴.

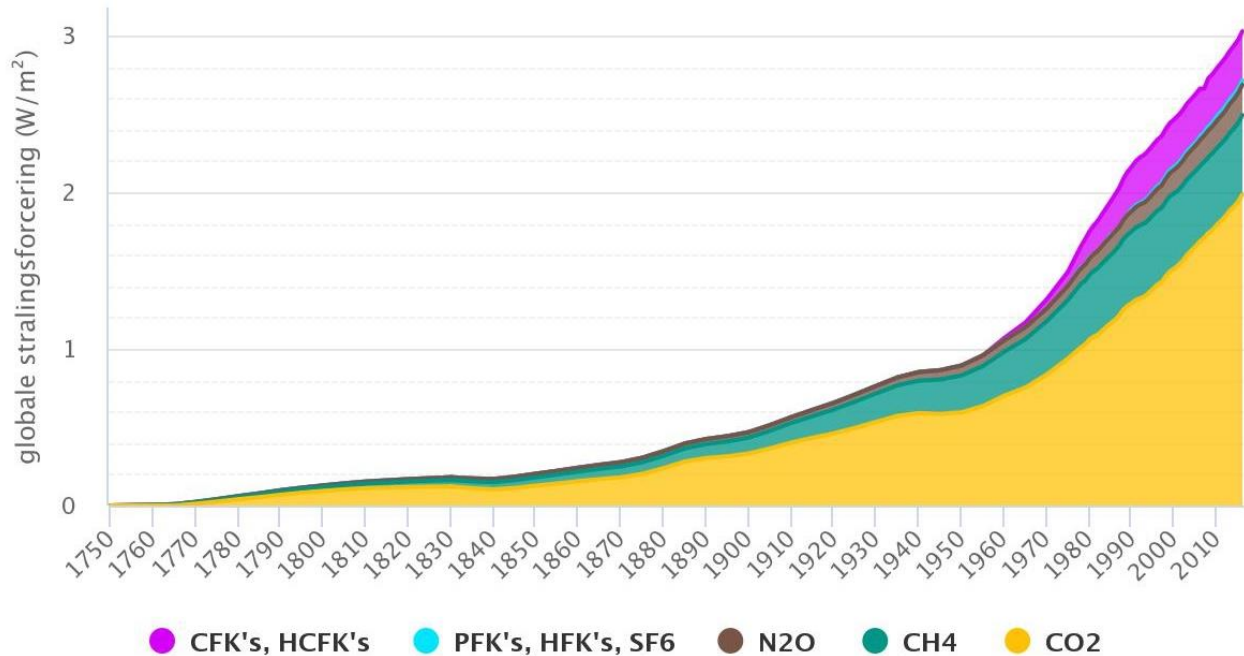
Naast de eerder vermelde broeikasgassen (H_2O , CO_2 , CH_4 en N_2O) hebben ook bepaalde ozon(laag)afbrekende stoffen en gefluoreerde stoffen (F-gassen) een broeikas effect. Het gaat hier vooral om de chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) en hun vervangproducten zoals zachte gehydrogeneerde chloorfluorkoolwaterstoffen (HCFK's) en fluorkoolwaterstoffen (HFK's en PFK's). Ook zwavelhexafluoride (SF_6) en stikstoftrifluoride (NF_3) hebben een broeikas effect. Deze stoffen komen vrij in de atmosfeer o.a. als gevolg van lekken in de toepassingen waar ze worden gebruikt.

De oplopende atmosferische concentratie van broeikasgassen in de 20^{ste} en het begin van de 21^{ste} eeuw wijst het IPCC met meer dan 95 % zekerheid in hoofdzaak toe aan menselijke activiteiten zoals het gebruik van fossiele brandstoffen, landbouw en wijzigingen in landgebruik (bv. ontbossing). En ook al worden de meeste broeikasgassen uitgestoten in het noordelijk halfrond, toch is de concentratie van broeikasgassen overal in de wereld nagenoeg gelijk. Dit komt doordat hun verblijftijd in de atmosfeer voldoende lang is om tot een homogene vermenging te komen.

Figuur 2 geeft een overzicht van de toename van de atmosferische concentratie van de belangrijkste langlevende broeikasgassen samen sinds 1750, herrekend naar hun opwarmend vermogen (stralingsforcering in W/m^2). Hieruit blijkt een duidelijke versnelling sinds het begin van de jaren '50 wanneer het energiegebruik sterk toenam en men stilaan CFK's en aanverwante gassen (o.a. als koelmiddel en drijfgas) begon te gebruiken. De figuur maakt duidelijk dat de belangrijkste bijdrage aan de opwarming van de aarde komt van CO_2 , maar dat ook de bijdrage van de andere gassen niet verwaarloosbaar is (zie eveneens voetnoot 4).

⁴ <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/klimaatverandering>

Figuur 2: Toename van het opwarmend vermogen (stralingsforcering) van broeikasgassen in de mondiale atmosfeer sinds 1750 (1750-2016)



Bron: MIRA op basis van basis van NOAA⁵ (2017), IPCC (2014) en EEA (2018)

De VMM schat de emissies in van de voornaamste broeikasgassen (die vooral voortkomen uit menselijke activiteiten) van alle bronnen/sectoren in Vlaanderen en gebruikt deze volledige Vlaamse inventaris als basis voor de internationale rapporteringen van broeikasgasemissies. Historische, consistente cijferreeksen zijn beschikbaar vanaf het jaar 1990.

Elk jaar voert de VMM een actualisatie en een verdere optimalisatie door van deze broeikasgasinventaris. Het team Emissie-inventaris Lucht van de VMM verzekert de kwaliteit van de gegevens via een intern kwaliteitszorgsysteem. De VMM houdt bovendien rekening met de resultaten van de internationale doorlichtingen. Deze 'reviews', uitgevoerd door Europese en internationale experts, vinden meerdere keren per jaar plaats.

Het klimaatbeleid wordt gevoerd op verschillende niveaus: gewestelijk, federaal, Europees (Europese Commissie) en internationaal (Verenigde Naties).

De bevoegdheden in België zijn verdeeld tussen de gewesten en het federale niveau. In Vlaanderen is de Vlaamse Milieumaatschappij verantwoordelijk voor het opstellen van de Vlaamse inventaris van de broeikasgassen en is de Afdeling Energie, Klimaat en Groene Economie van het Departement Omgeving verantwoordelijk voor het uitstippelen van het klimaatbeleid. Meer informatie over het klimaatbeleid vind je op de website van het Departement Omgeving <https://www.lne.be/klimaatbeleid>.

⁵ De **National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)** is in de Verenigde Staten de instantie die zich bezighoudt met meteorologie en oceanografie.

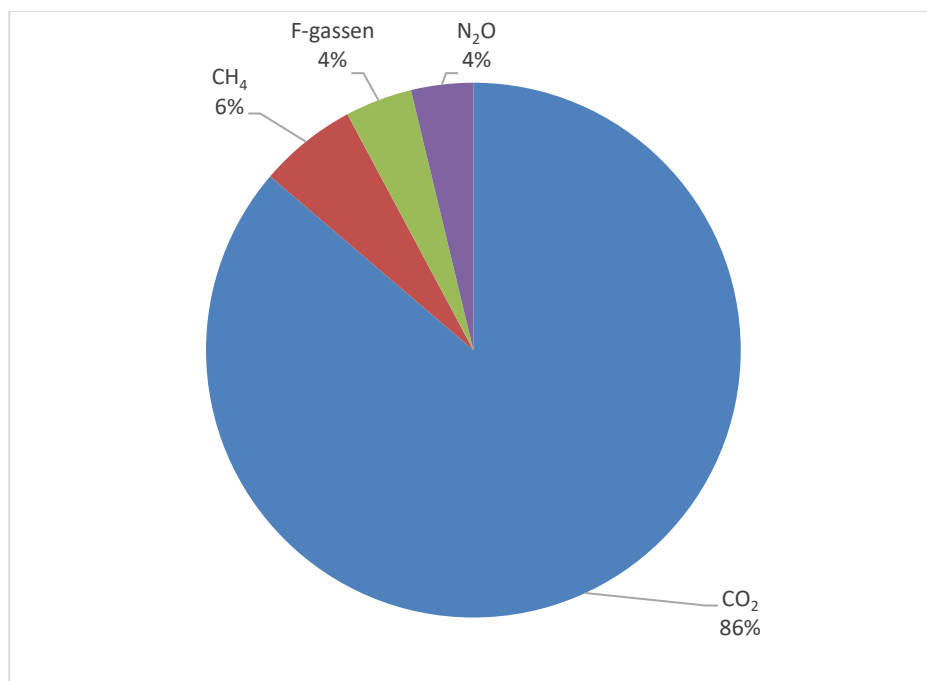
Informatie over het federaal klimaatbeleid is te vinden op de website <https://www.klimaat.be/nl-be/klimaatbeleid/belgisch-klimaatbeleid/federaal-klimaatbeleid>.

1 Broeikasgassen

1.1 Algemene situering

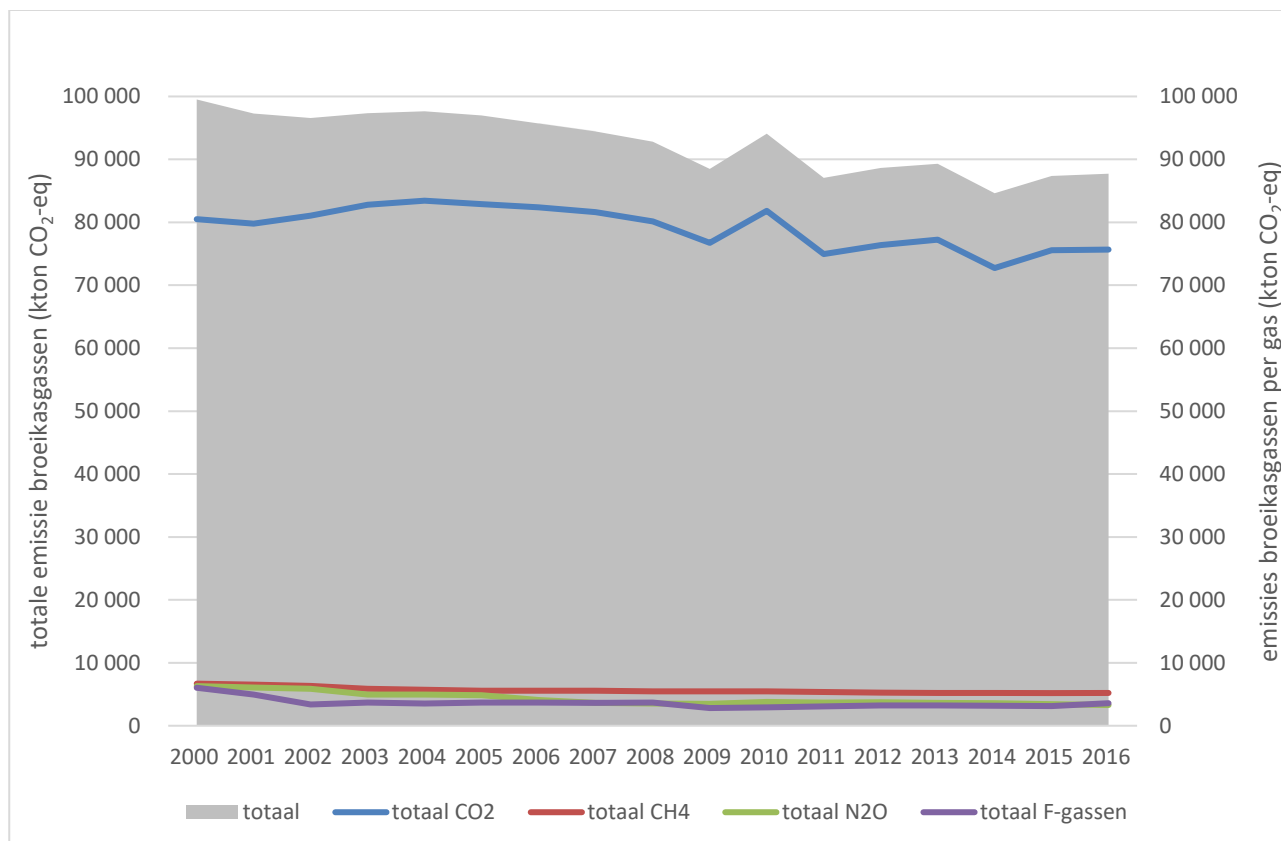
Koolstofdioxide (CO₂) is het belangrijkste broeikasgas in Vlaanderen. De emissies van CO₂ vertegenwoordigen 86% van broeikasgasemissie in 2016. Het relatieve aandeel van de andere broeikasgassen is beperkt en bedraagt 6% voor methaan (CH₄) en 4% voor distikstofoxide (N₂O) en voor de gefluoreerde gassen (F-gassen). De aandelen zijn weergegeven in figuur 3.

Figuur 3: Aandeel (%) van CO₂, CH₄, N₂O en F-gassen in de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen (2016)



Figuur 4 geeft de evolutie van de totale emissies van de broeikasgassen en de emissies per gas in Vlaanderen in de periode 2000-2016

Figuur 4: Evolutie van de emissies van de broeikasgassen in Vlaanderen (CO₂-eq).



De bovenstaande evolutie van de broeikasgasemissies in Vlaanderen wordt verder besproken in hoofdstuk 2 van dit rapport.

1.2 Methodologieën voor de inschatting van broeikasgasemissies

Een gedetailleerde beschrijving van de methodologieën gebruikt voor de berekening van broeikasgasemissies in Vlaanderen (en België) vind je in het 'National Inventory Report'. Het meest recente rapport - dat de emissieperiode 1990-2016 behandelt - werd in het voorjaar van 2018 ingediend bij de Europese Commissie en de Verenigde Naties. Dit rapport kan gedownload worden via http://cdr.eionet.europa.eu/be/eu/mmr/art07_inventory/ghg_inventory/envwtbwog/

De lidstaten zijn minimaal verplicht om de nieuwe IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2006 richtlijnen (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>) toe te passen, maar kunnen zelf nog accuratere methodologieën hanteren. Dit moet gebeuren voor de volledige tijdreeks vanaf 1990. De emissie-inventaris ziet er steeds op toe dat, voor zover relevant, consistente emissies gerapporteerd worden voor de volledige tijdreeks vanaf het referentiejaar 1990.

De energiebalans van Vlaanderen 1990-2016, opgesteld door de VITO (<https://emis.vito.be/nl>), is een belangrijke bron voor de inschatting van de energetische emissies voor alle sectoren.

Hieronder geven we in detail een overzicht van de gebruikte methodologieën voor de inschatting van de broeikasgasemissies in Vlaanderen voor de verschillende sectoren:

- Wat de emissies in de sector “industrie” en “energie” (raffinaderijen en elektriciteitscentrales) betreft, zijn, naast de energiebalansen, de integrale milieujarverslagen een belangrijke bron van informatie voor de inventaris. Bij de inschatting van de industriële procesemissies worden bijkomende enquêteringen gebruikt bij de industrie en bij de beroepsfederaties. Ook de emissies zoals gerapporteerd via de EU-ETS-Richtlijn (2003/87/EC)⁶ zijn een belangrijke bron. Deze emissies worden, na validatie, mee in rekening gebracht in de inventaris. Volledige integratie van deze emissies gebeurt vanaf het emissiejaar 2013. Het gaat vooral over emissies van CO₂ en in beperkte mate ook emissies van N₂O (enkel emissies afkomstig van de productie van salpeterzuur). De ETS-rapportering vormt een belangrijke basis: 271 installaties rapporteerden in 2016 in het kader van deze Europese richtlijn en vertegenwoordigde daarbij ongeveer 90% van de CO₂-emissies in de betrokken sectoren.
- De emissies door de gebouwenverwarming vereisen een collectieve inschattingmethode. Deze emissie-inventaris wordt opgesplitst in 2 delen:
 - o De emissies door de gebouwenverwarming in huishoudens;
 - o de emissies door de gebouwenverwarming in de tertiaire sector (hotels en restaurants, gezondheidszorg, onderwijs, kantoren en administraties, handel, andere diensten en WKK).

Tot de ‘andere diensten’ behoren andere dan de hierboven vermelde diensten in de gemeenschappelijke, sociale en persoonlijke dienstverlening (bibliotheken, sport & ontspanning ...). Verder wordt er een onderscheid gemaakt tussen niet-zelfproducenten (kachels, ketels e.d.) en zelfproducenten en WKK’s.

De emissies worden berekend op basis van de energieverbruiken uit de energiebalans Vlaanderen in combinatie met tier 1-emissiefactoren en waar mogelijk met tier 2-emissiefactoren van de IPCC 2006 richtlijnen⁷.

⁶ <https://www.emissions-euets.com/directive-200387ec-of-the-european-parliament-and-of-the-council-of-13-october-2003-establishing-a-scheme-for-greenhouse-gas-emission-allowance-trading>

⁷ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol1.html>

- De VMM berekent de emissies van het verkeer aan de hand van modellen:

- o Voor de inschatting van de emissies van wegverkeer gebruikt de VMM een software-tool Copert 4 v11.4 (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport)⁸. Het Europees Milieuagentschap biedt de tool aan zodat de lidstaten op een vergelijkbare manier een inschatting kunnen maken van de wegtransportemissies. De methodologie die gebruikt wordt in COPERT, staat beschreven in het EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook. Er is consistentie met de IPCC 2006 richtlijnen voor het berekenen van de emissies van broeikasgassen.

De belangrijkste basisparameters voor de inschatting van de emissies van het wegverkeer in het model zijn de voertuigenvloot en de mobiliteit. Voor de voertuigenvloot wordt het wagenpark uit de databank van DIV (Directie Inschrijving Voertuigen) van de Federale Overheid Mobiliteit gebruikt. Het park wordt verder bewerkt via een gestandaardiseerde vlootmodule. De mobiliteit wordt ingeschat met PROMOVIA⁹, een model van de afdeling beleid van Departement Mobiliteit en Openbare werken. Zij zijn bevoegd voor monitoring van de mobiliteit en het beheer van verkeersstatistieken.

Het stijgend brandstofverbruik van de wagens door het gebruik van airco wordt in rekening gebracht, naast de CO₂-emissie door het gebruik van smeerolie en de toevoeging van ureum in additieven voor de reiniging van uitlaatgassen.

- o De inschatting van de emissies van het vliegtuigverkeer gebeurt door gebruik te maken van het EMMOL-model. Dit model is ontwikkeld door Transport and Mobility Leuven in opdracht van de VMM¹⁰. We berekenen de emissies boven Vlaanderen voor de landings- en opstijgingscyclus (LTO)(alle operaties tot 915 m boven het grondniveau) en voor het cruisegedeelte (operaties boven een hoogte van 915 m). Voor het inschatten van de emissies door het binnenlands vliegtuigverkeer wordt voornamelijk gebruik gemaakt van gedetailleerde data over vliegtuigbewegingen in de Vlaamse luchthavens en brandstofgegevens van de energiebalans Vlaanderen. Voor het inschatten van de internationale emissies in Vlaanderen worden EUROCONTROL-data gebruikt. Er worden emissies berekend zowel voor vliegtuigen die binnen het land blijven als voor diegene die het land verlaten, en zowel voor de burgerlijke als voor de militaire luchtvaart.

Voor het berekenen van de uitlaatemissies worden emissiefactoren gebruikt van EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2006 voor turboprop vliegtuigen, van gegevens van het Federal Office of Civil Aviation (FOCA) in Zwitserland voor helikopters, en van de

⁸ <http://emisiam.com/products/copert>

⁹ Het PROMOVIA-model berekent de verkeersbelasting voor elk uur van het jaar, rekening houdend met verkeersstellingen en gemodelleerde wegvakbelastingen en houdt daarnaast ook rekening met de urbanisatiegraad

¹⁰ Vanhove F. (2015). Optimalisatie en actualisatie emissie-inventaris luchtvaart Vlaanderen (EMMOL). Transport & Mobility Leuven. Report number 14108. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij. 41p, confidential document, <http://www.tmleuven.be/project/emissieinventarisluchtvaart/index.htm>

gecombineerde data van FOCA, EPA AP-42 volume II (1985)¹¹ en het EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2006 voor pistonmotoren.

- Het EMMOSS-model¹² berekent de emissies van de *andere verkeersmodi*: uitlaatemissies spoorverkeer, binnenvaart en zeescheepvaart. Specifieke inputdata worden gebruikt om de emissies te berekenen:
 - Spoorverkeer: bruto tonkilometer (voor passagiers- en goederentreinen), specifiek eindenergieverbruik (per categorie treinen) en emissiefactoren;
 - Binnenvaart: afgelegde tonkilometers per vaarweg, het percentage vaartuigkilometer leegvaart per waterweg, het zwavelpercentage in de brandstof, de leeftijdsverdeling van de scheepstypes, de snelheid van de schepen, de afstand (traject) van de vaarweg, emissiefactoren;
 - Zeescheepvaart (koopvaardij, militaire schepen, zeevisserij, sleepboten, baggeractiviteiten en zandwinning op zee en in de haven en zeevisserij): het aantal binnengekomen zeeschepen per haven en het maritiem verkeer ingedeeld naar verschijningsvorm van de goederen, motortypeverdeling, de gebaggerde hoeveelheden zand in de verschillende zandwinningszones, emissiefactoren ...
 - Zeevisserij: aantal vissersvaartuigen, brandstofprijzen en aantal zeedagen.
- De emissies door off-road machines bevatten de emissies van de niet voor de weg bestemde mobiele machines. OFFREM (OFF-Road Emissie Model)¹³ berekent deze emissies. OFFREM is een module die op basis van statistische data emissies berekent voor de sectoren bosbouw, huishoudens, groenvoorziening, bouw, industrie, landbouw, defensie, havens, luchthavens en multimodale overslagterminals. Zowel de uitlaat- als de niet-uitlaatemissies worden ingeschat. Bij de brandstofgerelateerde emissiefactoren zijn de emissiefactoren voor de verschillende brandstoffen gebaseerd op de IPCC 2006-richtlijnen.
- De berekening van de broeikasgasemissies door de land- en tuinbouw is gebaseerd op de methodes zoals beschreven in de IPCC 2006 richtlijnen. Vanaf 2000 worden de dieren aantallen en N-excretiecoëfficiënten, zoals verkregen via de mestbankaangiftes, van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) gehanteerd.
 - Bij de berekening van de emissies van CH₄ afkomstig van de veeteelt wordt een onderscheid gemaakt tussen:
 - de emissies afkomstig van vertering: hier spelen het dieren aantal, het spijsverteringssysteem, de verteerbaarheid van het voeder en de melkproductie een belangrijke rol;

S Environmental Protection Agency, AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume II: Mobile Sources, 4th edition, September 1985

¹² Emissiemodel voor spoorverkeer en scheepvaart in Vlaanderen (EMMOSS); versie 1 : Vanherle et al. (2007); versies 2 en 3 : Vanhove F. (2011 – 2016), Transport & Mobility Leuven

¹³ OFFREM – Model voor emissies door niet voor de weg bestemde mobiele machines. Liesbeth Schrooten, Kaat Jespers, Katrijn Baetens, Leen Van Esch, Maarten Gijssbers (VITO), Veerle Van Linden, Peter Demeyer (ILVO) . Studie uitgevoerd in opdracht van Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Afdeling Lucht, Hinder, Risicobeheer, Milieu en Gezondheid 2009/TEM/R/Juli 2009

- de emissies afkomstig van de mestopslag door decompositie van organisch materiaal in een anaeroob milieu zoals mesthopen en -kelders waarbij o.a. het mestopslagsysteem/de stalstructuur bepalend zijn;
 - de 'emissies' afkomstig van natuur en landbouwgrond: emissies afkomstig van zoetwateroppervlaktes en vochtige bodems en de 'sinks' (opnamecapaciteiten van CH₄) van de bossen, akkerland en graslanden.
- Bij de emissies van N₂O gaat het enerzijds over de emissies ten gevolge van mestopslag, waarbij de N-excretie, dieren aantallen en het type mestopslagsysteem belangrijke inputfactoren zijn en anderzijds de emissies afkomstig van landbouwactiviteiten die stikstof aan de bodem toevoegen. Beide bronnen zijn verder opgesplitst in:
 - bronnen die op een directe manier aanleiding geven tot N₂O-emissie, dit is o.a. de directe emissie vanuit de stal of na toedienen van N aan de bodem.
 - bronnen die via een 'omweg' of op een indirecte manier aanleiding geven tot N₂O-emissie. Hieronder begrijpen we de atmosferische depositie van stikstof (vervluchtiging van toegediende N als NH₃ en NO_x gevolgd door de depositie als NH₄⁺ en NO_x) en de uit- of afspoeling van nitraat-N.
- De berekening van de emissie van CO₂ door het gebruik van ureum als meststof gebeurt via de methode zoals beschreven in de IPCC 2006 richtlijnen. Kunstmestdata zijn afkomstig van de VLM, het departement Landbouw en Visserij en de International Fertilizer Association (IFA).
- De verbrandingsemissies door de Vlaamse land- en tuinbouw worden berekend op basis van de brandstofverbruiken uit de energiebalans Vlaanderen van de VITO in combinatie met specifieke IPCC 2006 emissiefactoren. De brandstofverbruiken worden in de energiebalans opgesplitst naar afzonderlijke deelsectoren. Onderscheid wordt gemaakt tussen akkerbouw en intensieve veehouderij, blijvende teelten en vollegrondstuinbouw, graasdierhouderij en glastuinbouw.
- We rapporteren de emissies en verwijderingen (sinks) van broeikasgassen door landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw in de zogenaamde LULUCF-sector (Land Use, Land Use Change and Forestry). De inventaris van de LULUCF-sector omvat de koolstofemissies en -verwijderingen afkomstig van de vegetatie en de bodem. Koolstof wordt uit de atmosfeer gehaald en (tijdelijk) opgeslagen in groeiende bomen en planten en dood organisch materiaal. Dit zijn de zogenaamde 'sinks'. Ook de bodem kan een belangrijke 'sink' zijn. Emissies ontstaan onder andere na ontbossing (voor bijvoorbeeld landbouw of infrastructuur), aantasting van de bossen (door storm, brand, ziekte ...), het droogleggen van venen en moerassen en bepaalde landbouwpraktijken (bijvoorbeeld ploegen). België volgt voor het opstellen van de inventaris voor de LULUCF-sector de methodologie zoals beschreven in de IPCC 2006 richtlijnen.

Belangrijke parameters voor de berekening van de emissies /'sinks' in deze sector zijn:

 - de oppervlakten van het landgebruik;
 - de wijzigingen in landgebruik in Vlaanderen;

- hoeveelheid (bodem)koolstof (koolstofvoorraden) in bossen, akkerland, grasland, wetlands en bebouwing en infrastructuur en hoe deze koolstofvoorraad wijzigt over de jaren heen.
- In 2000 ontwikkelde het studiebureau Econotec samen met de VITO een globale methodologie voor België voor de inschatting van de emissies van de O₃-afbrekende stoffen en F-gassen. De eindrapporten van deze studies vind je op de website van de Nationale Klimaatcommissie via <https://www.cnc-nkc.be/nl/reports>.
- Andere sectoren:
 - Storten van afval: Voor de berekening van de emissies van CH₄ afkomstig van de stortplaatsen wordt het IPCC 2006-model gebruikt. De Verenigde Naties stellen dit model op basis van de IPCC 2006-richtlijnen ter beschikking aan de lidstaten. Belangrijke input-data van het model zijn o.a. de hoeveelheden afval die gestort worden, de samenstelling van het afval en de hoeveelheden stortgas die opgevangen worden voor affakkeling of voor de productie van elektriciteit.
 - Compostering van afval: de emissies van CH₄ en N₂O door compostering van afval worden berekend door de hoeveelheid gecomposteerd afval (bron: OVAM) te vermenigvuldigen met een emissiefactor.
 - Afvalverbranding: de emissies van CO₂, N₂O en CH₄ door de verbranding van afval worden berekend door de hoeveelheid afval of het aantal PJ energie van afvalverbranding (bron: Energiebalans Vlaanderen) te vermenigvuldigen met emissiefactoren (op basis van de samenstelling van het afval en gemiddelde verbrandingswaarden).
 - Afvalwaterbehandeling: de N₂O-emissies van afvalwaterbehandeling omvatten de emissies ter hoogte van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) en de emissies van afvalwater dat niet centraal wordt behandeld. Voor de berekeningen maken we gebruik van formules in de IPCC 2006-richtlijnen en data van VMM (N influent, N effluent).
 - Septische putten: de emissies van methaan door septische putten worden berekend door het aantal inwoners niet aangesloten op RWZI's te vermenigvuldigen met een emissiefactor (kg CH₄ per inwoner, op basis van de IPCC 2006 richtlijnen).
 - Voor de emissies afkomstig van opslag, transport en distributie van brandstoffen (vooral aardgas) stellen de federaties (Fluxys, Synergrid) de informatie ter beschikking:
 - de emissies die vrijkomen tijdens de distributie van aardgas worden berekend aan de hand van de lengte van de pijpleidingen en emissiefactoren. De gebruikte emissiefactoren zijn gebaseerd op uitgevoerde metingen en verschillen naargelang het materiaal waaruit de leidingen zijn samengesteld (staal, gietijzer, vezelcement of synthetisch materiaal). Gietijzer veroorzaakt bv. meer lekken dan staal en de andere materialen veroorzaken minder lekken. Deze informatie wordt bezorgd

door Synergrid, de federatie van de netbeheerders van elektriciteit en aardgas in België.

- De emissies die vrijkomen bij de opslag en het transport van aardgas worden ingeschat op basis van metingen en berekeningen. Hierbij wordt rekening gehouden met verschillende parameters waaronder druk en volume. Alle interventies zijn gekend en de hoeveelheden afgeblazen gas worden accuraat geregistreerd. Deze informatie is afkomstig van Fluxys, de onafhankelijke netbeheerder in België. Een opsplitsing wordt gemaakt naar de verschillende activiteiten (o.a. compressie, drukreducering, opslag en leidingen).

1.3 Afbakening sectoren

Bij de bespreking van de broeikasgasemissies in de volgende hoofdstukken worden steeds de volgende principes gehanteerd voor de afbakening van de sectoren zodat een volledig beeld van de broeikasgasemissies in Vlaanderen wordt gegeven:

- Onder de energiesector ressorteren de elektriciteitscentrales, de raffinaderijen, de cokesfabrieken en opslag, transport en distributie van brandstoffen.
- De emissies van de sectoren elektriciteitscentrales, raffinaderijen, industrie, tertiaire sector en land- en tuinbouw bevatten ook de emissies van de WKK (Warmte-Kracht-Koppeling)-installaties.
- Bij de emissies in de chemische sector worden o.a. de emissies afkomstig van de restbrandstoffen in de kraakeenheden en van andere gerecupereerde brandstoffen gerekend bij de verbrandingsemissies.
- De netto emissies afkomstig van het landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw zijn opgenomen in de totale emissies.
- Ook de emissies afkomstig van de verbranding van biobrandstoffen van de verschillende sectoren zijn opgenomen in de totale emissies¹⁴.
- De emissies van de sector luchtvaart bevatten alle emissies in deze sector, ook internationaal verkeer en de emissies afkomstig van LTO- en cruise-activiteiten.
- De emissies van het wegverkeer zijn gebaseerd op de brandstofverbruiken in deze sector en niet op de verkochte hoeveelheden brandstof.

¹⁴ Richtlijn 2009/28/EG van 23 april 2009 van het Europees Parlement en de Raad ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG Richtlijn 2009/28/EG van 23 april 2009 van het Europees Parlement en de Raad ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van

Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG. Hernieuwbare energiebronnen (windenergie, zonne-energie, waterkrachtenergie, oceaanenergie, aardwarmte, biomassa en biobrandstoffen) bieden een alternatief voor fossiele brandstoffen en dragen bij aan een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen. Ze zorgen voor diversificatie van de energievoorziening en een afnemende afhankelijkheid van wispelturige en schommelende brandstofmarkten, met name die voor olie en gas. De EU-wetgeving inzake de bevordering van hernieuwbare energie is de afgelopen jaren sterk ontwikkeld. Het beleidskader voor de periode na-2030 wordt momenteel besproken.

In deel 3 van dit rapport worden de gerapporteerde emissies volgens de internationale rapporteringsverplichtingen opgenomen. Deze hanteren andere regels voor de allocatie van de emissies in de verschillende sectoren.

In volgende delen worden de verschillende broeikasgassen, in volgorde van belangrijkheid naar aandeel in de totale emissies, besproken. Hierbij geven we, per broeikasgas, telkens het aandeel van de verschillende sectoren in de uitstoot van dat gas voor 2016. We beschrijven telkens welke de belangrijkste sectoren zijn die verantwoordelijk zijn voor die uitstoot en geven een evolutie van de emissies voor de periode 2000-2016.

Tot slot zoemen we hier meer in detail in op die sectoren die samen verantwoordelijk zijn voor minstens 90% van de totale emissies van dat broeikasgas in 2016.

1.4 De emissies van koolstofdioxide (CO₂)

1.4.1 Koolstofdioxide (CO₂)

Koolstofdioxide (CO₂) is het belangrijkste broeikasgas in Vlaanderen. De emissies van CO₂ vertegenwoordigen 86% van broeikasgasemissie in 2016. Dit is vooral te wijten aan de grote hoeveelheden CO₂ die vrijkomen bij de verbranding van fossiele brandstoffen. Wereldwijd speelt ook de ontbossing een belangrijke rol.

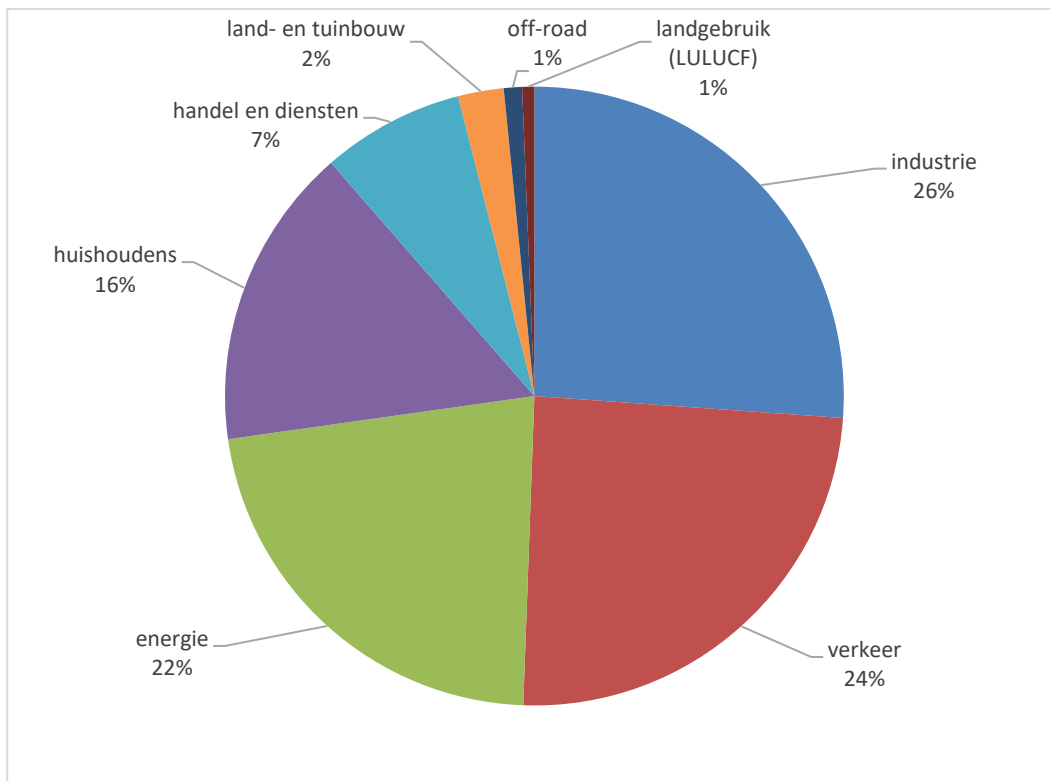
CO₂ is vrij homogeen verdeeld over de troposfeer. Het CO₂-molecule heeft een atmosferische verblijftijd van 5 tot 200 jaar. Een meer precieze waarde is moeilijk te bepalen door de complexe CO₂-absorptiemechanismen in de biosfeer en de oceanen. De trage verwijdering uit de atmosfeer impliceert een langdurige aanwezigheid van het gas, zelfs na een eventuele reductie van de emissiebronnen. Door CO₂ veroorzaakte temperatuurveranderingen kunnen dan ook lang naslepen¹⁵.

1.4.2 Aandeel sectoren in emissie van CO₂ in 2016

Figuur 5 geeft het aandeel van de verschillende sectoren in de totale CO₂-emissie in Vlaanderen voor het jaar 2016.

¹⁵ MIRA Themabeschrijving Klimaatverandering op www.milieurapport.be

Figuur 5: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale CO₂-emissie in Vlaanderen (2016)



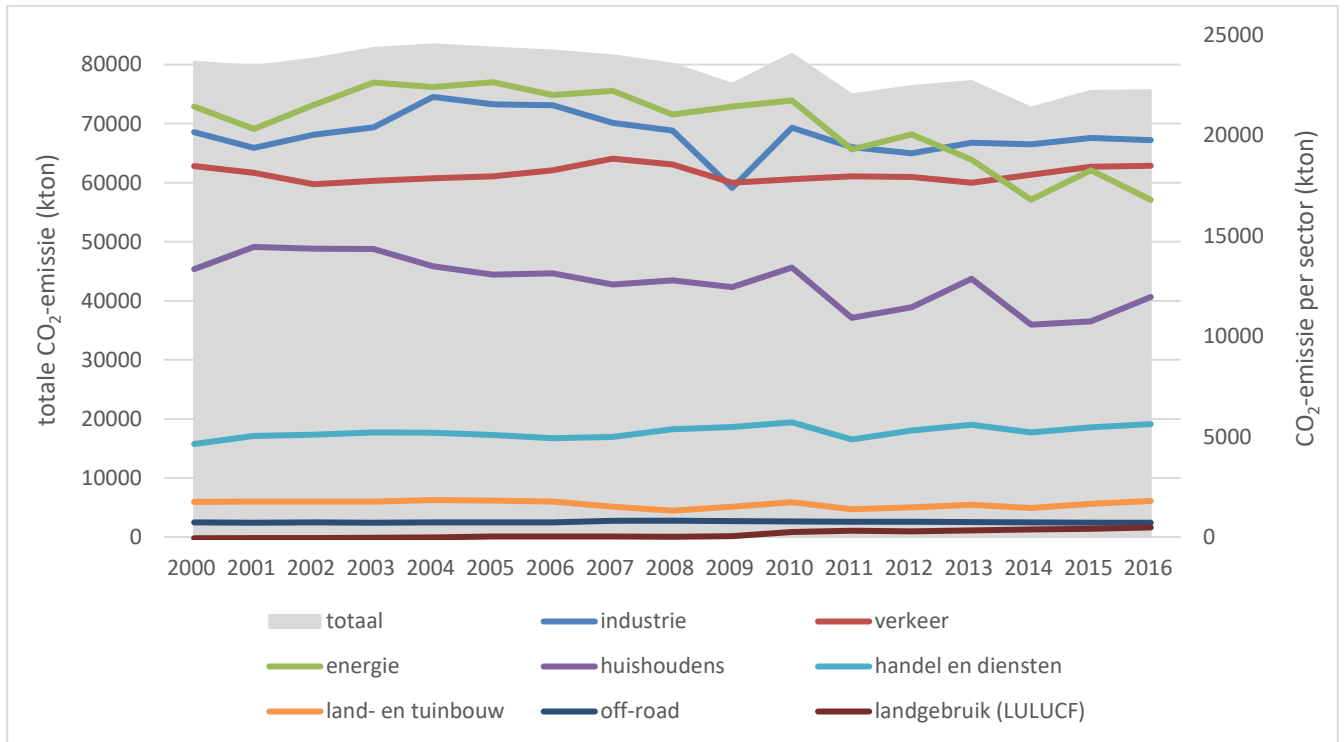
De sectoren die verantwoordelijk zijn voor de emissies van CO₂ in 2016, zijn:

- de industrie: het gaat vooral over de verbrandingsemissies (64%) in de industrie, de procesgerelateerde emissies (in hoofdzaak de sectoren chemie en ijzer en staal) dragen bij tot 36% van de emissies in deze sector. De belangrijkste sectoren qua energieverbruik blijven de chemische sector, de ijzer- en staalsector en de voedingsindustrie.
- het verkeer: in deze sector is het wegverkeer verantwoordelijk voor 78% van de emissies, het internationale vliegtuigverkeer draagt bij tot 14% van de verkeersemissies.
- de energiesector: de elektriciteitsproductie is binnen deze sector verantwoordelijk voor 68%, gevolgd door de raffinaderijen, verantwoordelijk voor 31%.
- de huishoudens en de sector 'handel en diensten'.

1.4.3 Evolutie CO₂-emissie (2000-2016)

Figuur 6 geeft de evolutie weer van de CO₂-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen voor de periode 2000-2016.

Figuur 6: Evolutie van de CO₂-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)



De grootste daling in CO₂-emissies zien we in de energiesector. De emissie daalt met 22% in de periode 2000-2016.

Ook bij de huishoudens merken we een significante daling op (-10% tussen 2000 en 2016).

Een stijging van de CO₂-emissies zien we in de sector handel en diensten (+21%). Dit ligt vooral aan de stijging van de emissies door de afvalverbranding.

In de volgende hoofdstukken gaan we dieper in op de belangrijkste sectoren.

1.4.4 Belangrijkste sectoren CO₂-emissies

1.4.4.1 Industrie

De evolutie van de totale CO₂-emissies van in de sector industrie voor de periode 2000-2016 toont niet zo veel variatie. Er is een lichte daling en vooral een piek met lagere emissies in het jaar 2009. Dit laatste ligt aan de economische crisis in dat jaar (vooral merkbaar in de sector ijzer en staal maar ook in de chemie en in de andere sectoren).

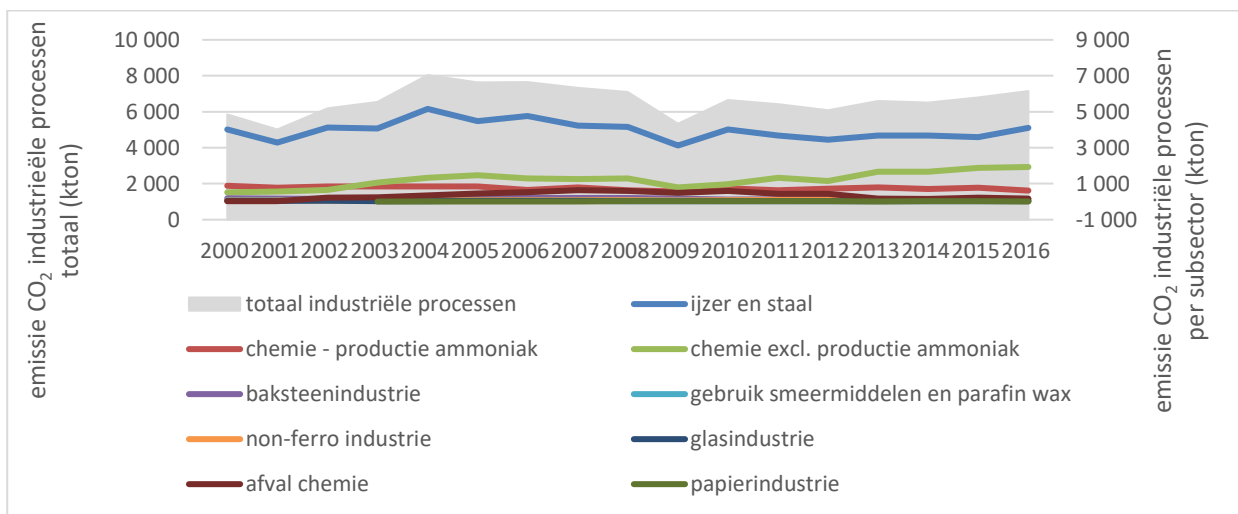
Maken we het onderscheid tussen de industriële verbrandingsemissies en de procesemissies, dan zien we een daling in de industriële verbrandingsemissies in deze periode. De daling van deze verbrandingsemissies ligt vooral aan een daling van de energieverbruiken van de gassen en de vloeibare brandstoffen. Het energieverbruik van de biobrandstoffen stijgt in die periode.

Het aandeel van de energiedragers verschilt sterk naargelang de deelsector. De sector ijzer en staal kenmerkt zich door een groot aandeel van de vaste brandstoffen (96% in 2016). De voedings- en drankensector neemt een groot aandeel van de gassen voor haar rekening (60% in 2016), de chemiesector

een hoog aandeel in andere brandstoffen, vooral restbrandstoffen (50% in 2016) en de papierindustrie een aanzienlijk deel van de biomassa (37% in 2016).

Deze daling van de verbrandingsemissies wordt voor een deel teniet gedaan door een stijging in de procesemissies die vooral merkbaar is in de chemiesector. Dit wordt duidelijker in de onderstaande figuur 7 die de totale procesemissies van CO₂ en de opsplitsing naar de verschillende sectoren weergeeft.

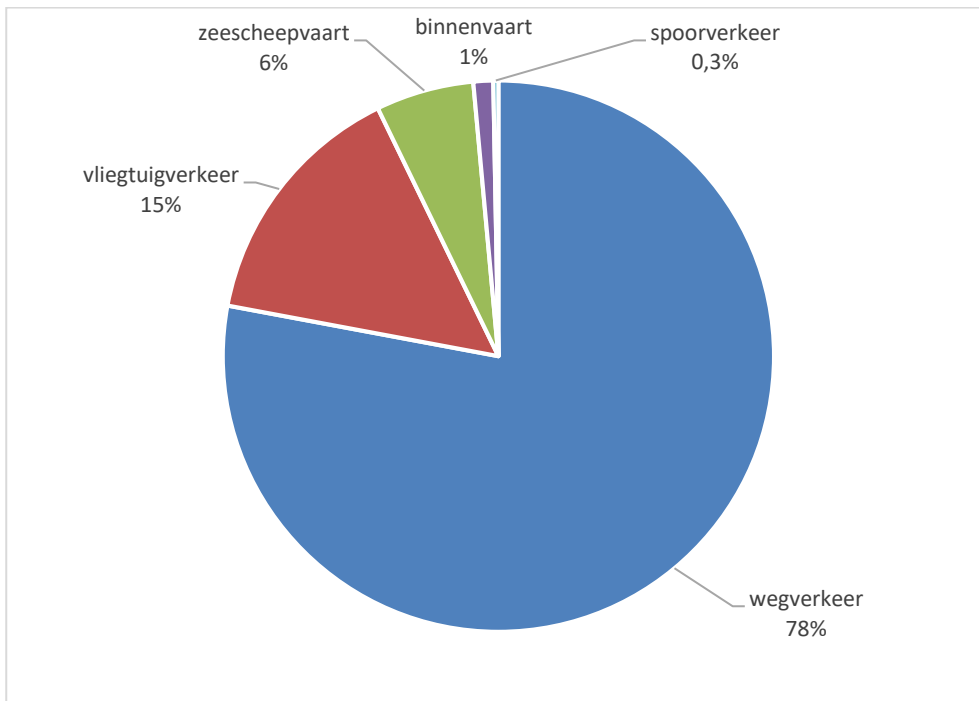
Figuur 7: Evolutie van de CO₂-procesemissies (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)



1.4.4.2 Verkeer

Figuur 8 geeft het aandeel van de verschillende verkeerssectoren in de CO₂-emissie van verkeer in 2016.

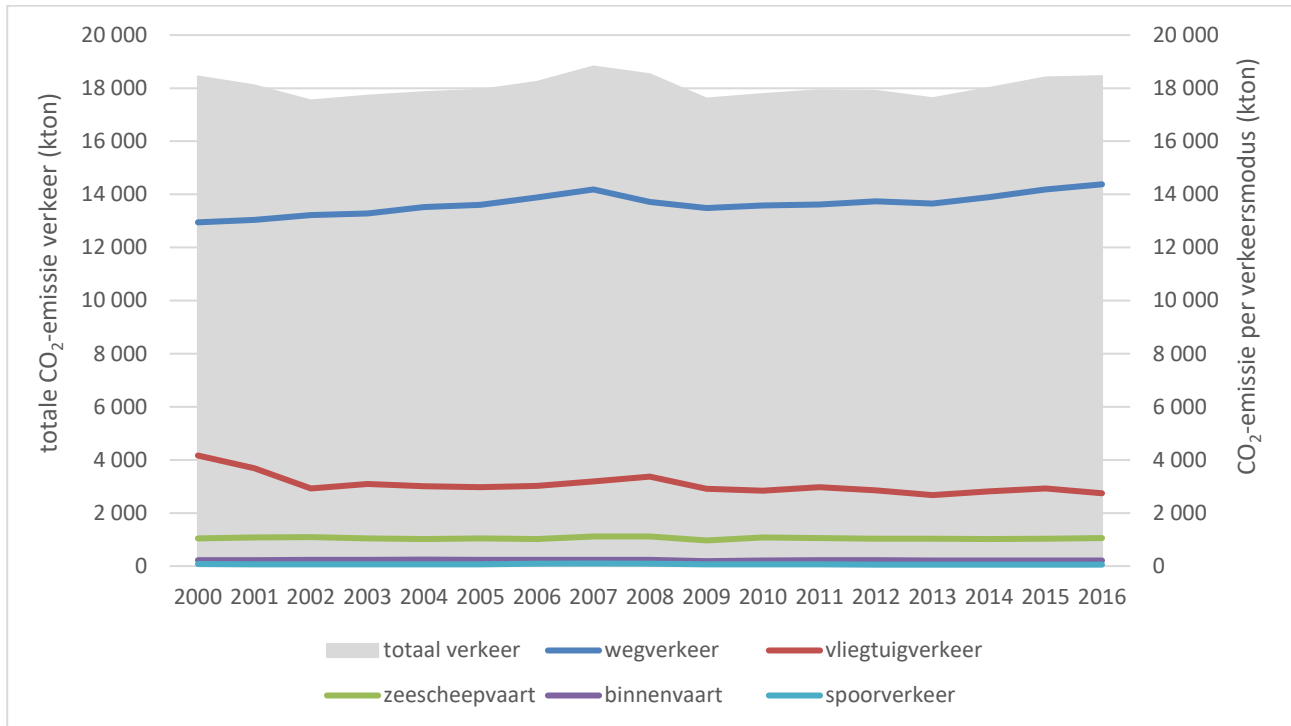
Figuur 8: Aandeel (%) van de CO₂-emissie van de verschillende verkeerssectoren in Vlaanderen (2016)



Het wegverkeer vertegenwoordigt in 2016 78% van de totale CO₂-emissies (gebaseerd op verbruiksgegevens) van het verkeer in Vlaanderen.

Figuur 9 geeft naast de evolutie van de totale CO₂-emissies afkomstig van het verkeer voor de periode 2000-2016 ook de evolutie per verkeerssector.

Figuur 9: Evolutie van de CO₂-emissies (kton) door het verkeer in Vlaanderen (2000-2016)



1.4.4.2.1 Wegverkeer

De CO₂-emissie van het wegverkeer vertonen een stijgende trend in de periode 2000-2016. De emissies stijgen in die periode met 11%.

De CO₂-emissie wordt berekend op basis van het brandstofverbruik. Daarnaast worden ook het meerverbruik door het gebruik van airconditioning in rekening gebracht. Ook de CO₂-emissie afkomstig van het gebruik van smeerolie en van de toevoeging van ureum in additieven voor de reiniging van de uitlaatgassen wordt berekend.

De uitstoot door personenwagens heeft het overheersende aandeel in de CO₂-emissie. Het aandeel nieuw verkochte wagens met een lage CO₂-uitstoot blijft stijgen. Omdat het wagenpark blijft groeien en het aantal kilometer dat gereden wordt op jaarbasis blijft stijgen, nemen de CO₂-emissies door personenwagens nog altijd toe. We zien in de periode 2000-2016 ook een stijging van het aantal dieselveertuigen. Pas de laatste jaren (vanaf 2016) daalt het dieselvebruik licht.

De CO₂-emissie door het zwaar vrachtverkeer blijft tot 2012 nagenoeg op hetzelfde niveau. Van 2013 tot 2015 is er een stijging van de emissies ondanks het grotere aandeel EURO V en EURO VI vrachtwagens. Dit is te wijten aan het stijgend aantal voertuigkilometers door het vrachtverkeer op onze wegen in die periode.

De emissiecijfers moeten met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Emissiecijfers vanaf 2013 zijn niet te vergelijken met de emissies uit de tijdreeks 2000-2012.

Tot en met 2012 werden de mobiliteitscijfers gebruikt van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer. Deze werden ingeschat voor Vlaanderen om consistentie te verkrijgen met de andere gewesten tijdens de 1^{ste} Kyoto-periode (2008-2012).

Vanaf 2013 baseert Vlaanderen de gegevens van de gereden voertuigkilometers op de berekeningen van de Afdeling Beleid van het departement Mobiliteit en Openbare Werken, die bevoegd zijn voor de verkeersstatistieken in Vlaanderen. De afdeling Beleid ontwikkelde hiervoor het PROMOVIA-model (zie hoger voetnoot 9). Deze nieuwe berekening zorgt voor een trendbreuk in de tijdreeks van mobiliteitscijfers en de daaraan gekoppelde emissiecijfers.

Om te kunnen vergelijken met 2012 werden de voertuigkilometers van 2012 ook bepaald, rekening houdend met de urbanisatiegraad. Hieruit blijkt dat de voertuigkilometers van 2013 stijgen ten opzichte van 2012 (58,1 miljard voertuigkilometer in 2013 ten opzichte van 57,7 miljard voertuigkilometer in 2012). Ook in 2014 en 2015 blijven de jaarlijks gereden voertuigkilometers stijgen.

Er werden al maatregelen genomen om de emissies door het wegverkeer te verminderen. De brandstofkwaliteit voor wegvoertuigen is onderworpen aan Europese richtlijnen. Wettelijke normen (EURO-normen) voor typegoedkeuring van voertuigen ten aanzien van luchtverontreinigende stoffen in de uitlaatgassen worden steeds verder aangepast en verscherpt. Voertuigen halen niet altijd de emissiestandaarden opgelegd in de EURO-reglementering.

1.4.4.2 Andere verkeerssectoren

De CO₂-emissies afkomstig van de andere deelsectoren van verkeer vertegenwoordigen 22% in 2016. Hierin vertegenwoordigen de emissies van het vliegtuigverkeer het belangrijkste aandeel (15%).

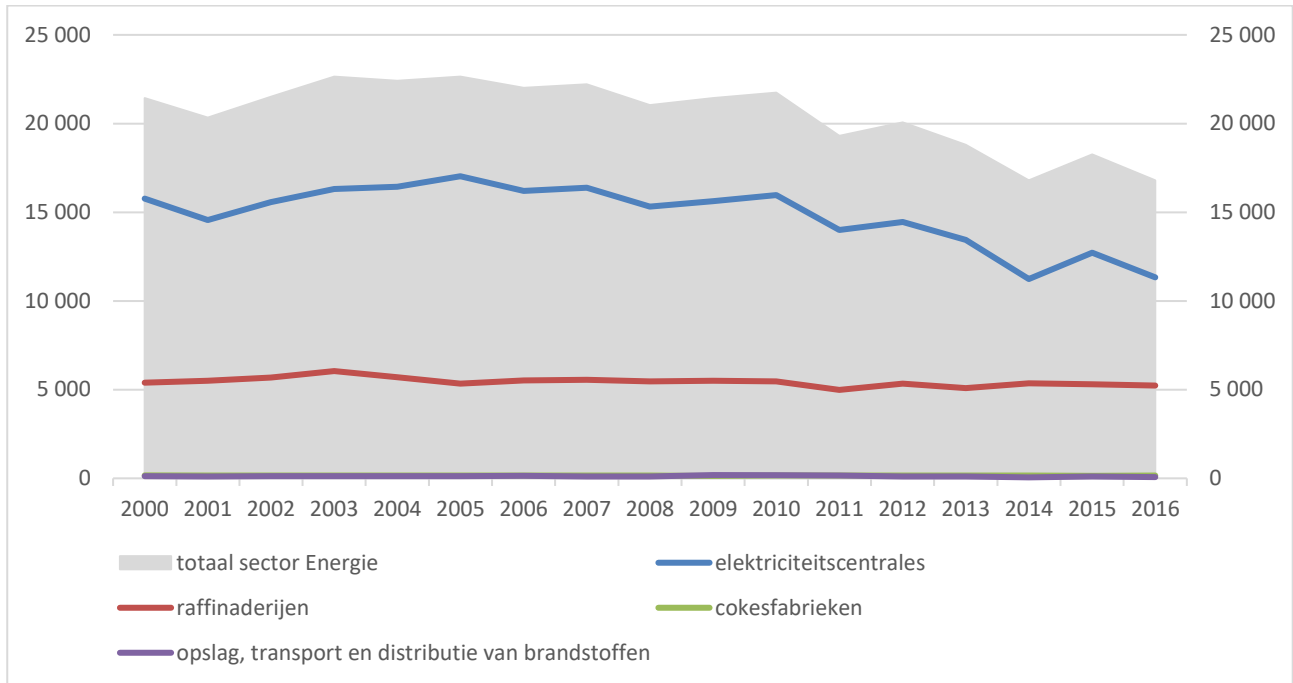
De emissies door het vliegtuigverkeer van en naar luchthavens in Vlaanderen (LTO + cruise) zijn gedaald in de periode 2000-2016 en volgen daarmee de trend van het dalend aantal vliegtuigbewegingen in Vlaanderen. De emissies door cruise hebben het grootste aandeel in de emissies. Het aandeel van de binnenlandse vliegtuigemissies is beperkt.

Op de 2^{de} plaats komt de zeescheepvaart met inbegrip van de zeevisserij. Deze sector vertegenwoordigt 6% van de totale CO₂-emissie van het verkeer in 2016.

1.4.4.3 Energie

Figuur 10 geeft naast de evolutie van de totale CO₂-emissies van afkomstig van de energiesector voor de periode 2000-2016 ook de evolutie per energiesector.

Figuur 10: Evolutie van de CO₂-emissies (kton) door de energiesector in Vlaanderen (2000-2016)



Figuur 10 toont een significante daling van de emissies in de energiesector in de periode 2000-2016 (-4652 kton CO₂).

De daling ligt vooral aan de maatregelen genomen in de elektriciteitssector (-4424 kton CO₂).

De emissies van de centrales vertegenwoordigen het grootste aandeel in de energiesector (68% in 2016), gevolgd door de raffinaderijen (31% in 2016) en de andere deelsectoren (1% in 2016).

1.4.4.3.1 Elektriciteitscentrales

In de periode 2000-2016 dalen de CO₂-emissies van de elektriciteitscentrales in Vlaanderen met 28%.

Dit komt door belangrijke verschuivingen in het klassiek brandstofverbruik in die periode.

Het aardgasverbruik voor elektriciteitsproductie neemt aanzienlijk toe door de ingebruikname van nieuwe STEG-centrales (stoom- en gascentrales) met hogere rendementen en van warmtekrachteenheden.

Daarnaast is het verbruik van vloeibare en vaste brandstoffen tot een minimum herleid.

De sluiting van de laatste kolencentrale in het voorjaar van 2016 heeft gezorgd voor een sterke daling van de CO₂-emissies.

Sommige elektriciteitscentrales verbranden restgassen (hoogovengas) van nabijgelegen bedrijven. Zo krijgen deze residuele brandstoffen een nuttige toepassing. Bij de verbranding van hoogovengas komt wel veel meer CO₂ vrij dan bij de verbranding van traditionele fossiele brandstoffen, wat de CO₂-emissie van het productiepark nadelig beïnvloedt.

Verschillende elektriciteitscentrales maken gebruik van hernieuwbare brandstoffen zoals houtstof, olijfstreken of slib, pellets, koffiegruis en houtchips, al dan niet samen met andere brandstoffen. Anderen gebruiken uitsluitend biobrandstoffen.

Deze vormen van groene energie de installatie van fotovoltaïsche panelen en de verdere uitbouw van de windturbineparken en golfenergieomvormers zullen in de toekomst een verdere daling van de specifieke CO₂-emissie (in ton per GWh_{ultiem} klassiek opgewekte elektriciteit) bewerkstelligen.

1.4.4.3.2 Raffinaderijen

De CO₂-emissies van de raffinaderijen kennen een lichte daling in de periode 2000-2016 (-3%).

Door de stijging van de energiekosten, de verplichtingen voor energiebenchmarks en de invoering van CO₂-emissierechten, zijn de voorbije jaren heel wat inspanningen geleverd in de sector om het specifieke energieverbruik van de raffinaderijen te doen dalen.

Toch is er over de jaren heen weinig fluctuatie in de CO₂-emissies. Dit is het gevolg van de tegengestelde trends voor productie doorzet en specifieke CO₂-emissie. In de jaren vóór de economische crisis is de omzet gestegen en het specifieke energieverbruik gedaald, zowel door verbeteringen als door een betere benutting van de capaciteit van de eenheden.

Vanaf het begin van de crisis in 2009 is de doorzet beduidend gedaald, terwijl het specifiek energieverbruik gestegen is. In 2011 is er een sterkere daling van de emissies (-9 % ten opzichte van 2010). De reden hiervoor is een geplande stilstand van een grote productie-installatie in een raffinaderij voor de uitvoering van inspectie-, onderhouds- en renovatiewerken. Ook in 2013 was er een volledige stillegging van een raffinaderij voor onderhoudswerken, gedurende een paar weken, wat zich ook vertaalt in lagere emissies.

1.4.4.3.3 Andere energie-deelsectoren

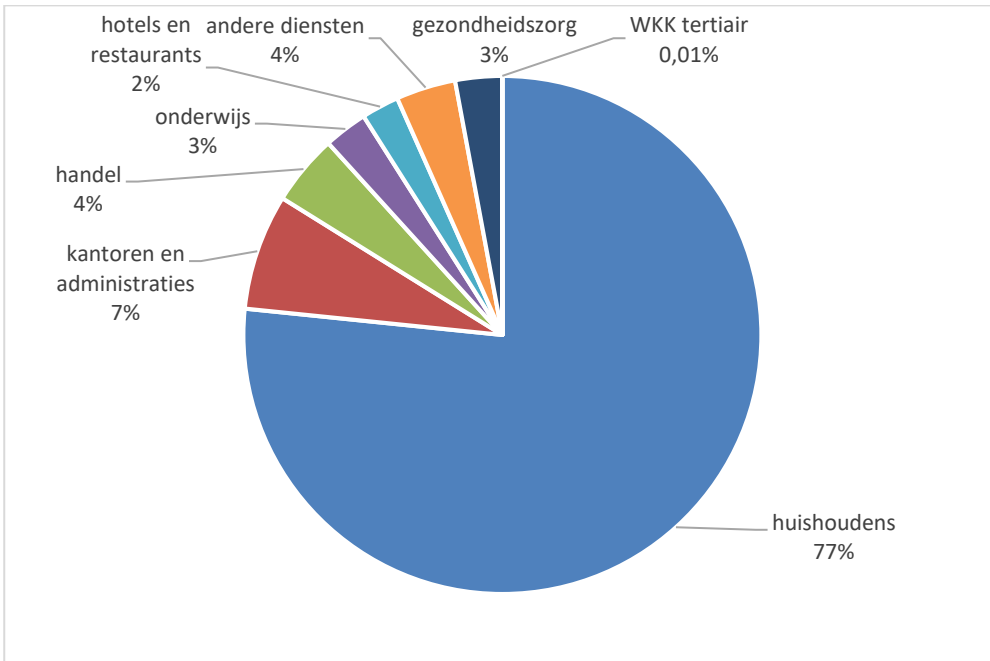
Het aandeel van de CO₂-emissies van de andere deelsectoren binnen de energiesector is beperkt. Ze vertegenwoordigen maar 1% van de emissies in deze sector in 2016. Het gaat over de energetische emissies in de cokesfabrieken en de energetische emissies die vooral ontstaan bij het transport en de distributie van aardgas.

1.4.4.4 Huishoudens en handel en diensten

Figuur 11 geeft het aandeel van de CO₂-emissie door de huishoudens en de tertiaire sector in Vlaanderen in het jaar 2016.

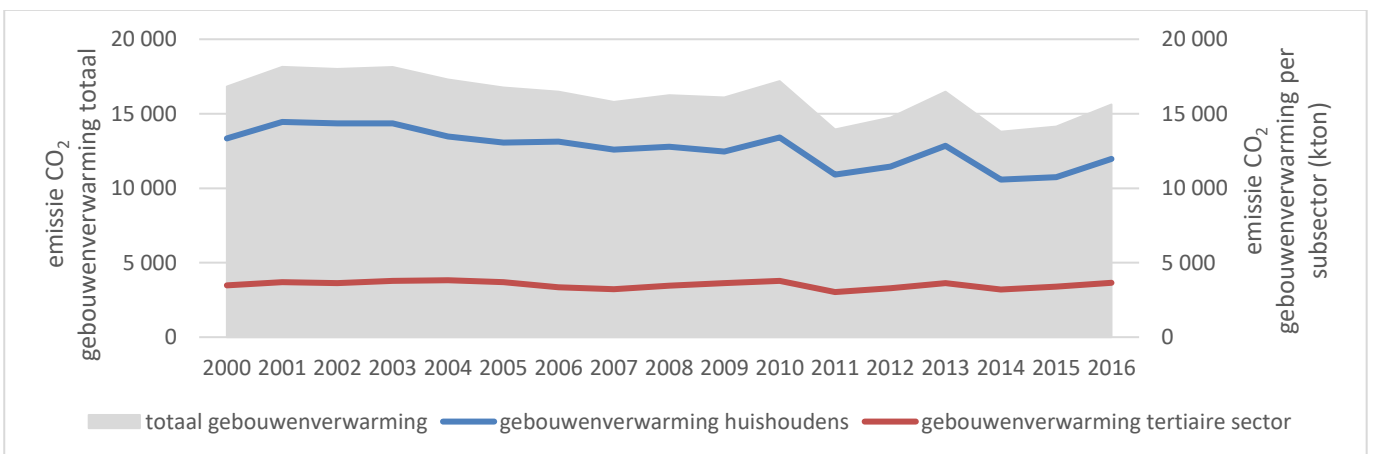
Hieruit blijkt dat de huishoudens het belangrijkste aandeel hebben in deze emissies (77%).

Figuur 11 : Aandeel (%) van de CO₂-emissie door de huishoudens en tertiaire sector in Vlaanderen (2016)



Figuur 12 geeft de evolutie van de CO₂-emissies door de huishoudens en de tertiaire sector voor de periode 2000-2016.

Figuur 12: Evolutie van de CO₂-emissies (kton) door de huishoudens en tertiaire sector in Vlaanderen (2000-2016)



1.4.4.4.1 Huishoudens

De evolutie van de CO₂-emissies van vanaf 2000 tot 2016 door de huishoudens wordt weergegeven in figuur 13. De emissies dalen in deze periode (-10%).

Het huishoudelijk energieverbruik in Vlaanderen is sterk afhankelijk van de meteorologische omstandigheden. Koude winters geven aanleiding tot een hoger energieverbruik, wat op zijn beurt aanleiding geeft tot hogere emissies. Het energieverbruik in de huishoudens steeg met 12% in 2013 ten opzichte van 2012, vooral door de koudere winter in 2013.

Het energieverbruik in de huishoudens daalde met 18% in 2014 ten opzichte van 2013, vooral door de zachtere winter in 2014.

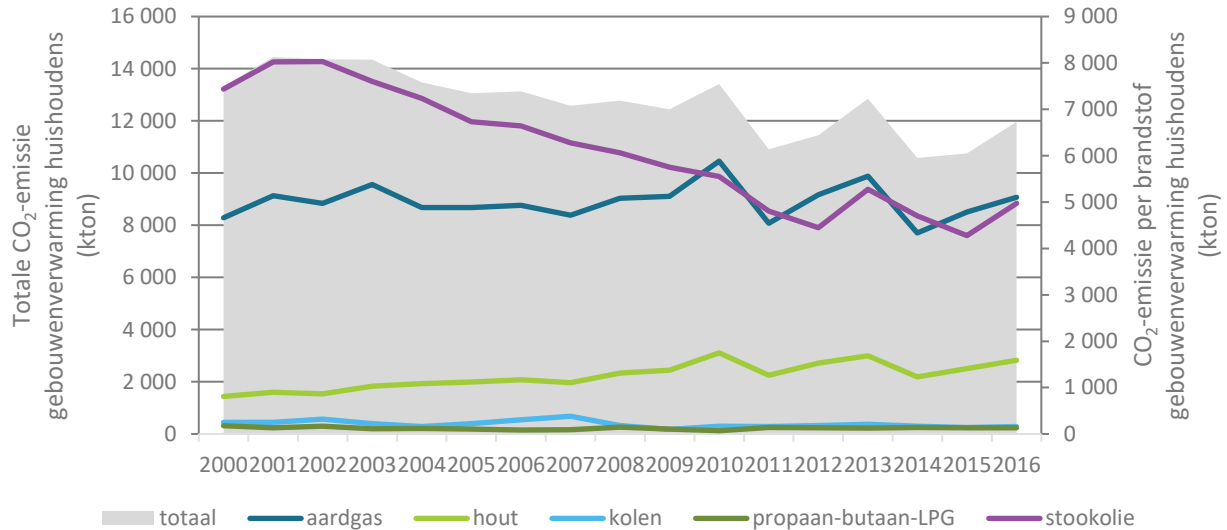
Een verschuiving in de brandstofsoort is ook een verklaring voor de schommelingen in de emissies. Het aandeel van aardgas neemt toe, vooral ten nadele van steenkool, maar ook ten nadele van stookolie, wat een gunstig effect heeft op de CO₂-emissies.

Figuur 13 geeft een evolutie van de totale CO₂-emissies door de huishoudens in Vlaanderen voor de periode 2000-2016 en opgesplitst per brandstofsoort.

Daarnaast neemt het aantal huishoudens met hout als hoofdverwarming toe (energiebalans Vlaanderen 1990-2016). Houtverbranding heeft een nadelige invloed op de CO₂-emissies. Aangezien hout echter als koolstofneutraal wordt aanzien, worden deze emissies niet in rekening gebracht voor de te halen reductiedoelstellingen.

Tot slot hebben de bevolkingstoename en de toename van het aantal huishoudens een invloed op de emissies. Door de hoge kostprijs van woningen gaan we kleiner wonen en neemt gesloten bebouwing toe. Onze woningen zijn vaak nog onvoldoende geïsoleerd en zijn niet compact genoeg. Naast de gebruikte brandstofsoort en het woningtype is uiteraard ook het gedrag van de bewoners bepalend voor het energieverbruik van de residentiële sector in Vlaanderen en dus ook voor de uitstoot.

Figuur 13: Evolutie van de totale CO₂-emissies door de huishoudens in Vlaanderen voor de periode 2000-2016 en opgesplitst per brandstofsoort



1.4.4.4.2 Handel en diensten: gebouwenverwarming tertiaire sector en afvalverbranding

Bij handel en diensten neemt de gebouwenverwarming in de tertiaire sector het grootste aandeel van de CO₂-emissies voor zijn rekening (65% in 2016). De emissies van de afvalverbranding vertegenwoordigen het overige deel (35% in 2016).

Zoals ook bij huishoudens het geval is, hebben meteorologische omstandigheden een sterke invloed op de brandstofverbruiken en de daaraan gerelateerde emissies in de tertiaire sector. Het energieverbruik in de tertiaire sector is in 2015 met 7,1% gestegen ten opzichte van 2014, vooral door de koudere winter in 2015.

De emissies afkomstig van de kantoren en administraties vertegenwoordigen het grootste aandeel in de tertiaire sector (31% in 2016), gevolgd door handelsgebouwen (19% in 2016) en door ‘andere’ diensten (16% in 2016). De andere subsectoren zitten rond de 10% (gebouwen van het onderwijs, hotels en restaurants en gezondheidszorg).

In de sector handel en diensten is de stijging van de CO₂-emissies in de periode 2000-2016 vooral te wijten aan de stijging van de emissies in de afvalverbranding door de grotere hoeveelheden afval die worden verbrand.

1.5 De emissies van methaan (CH₄)

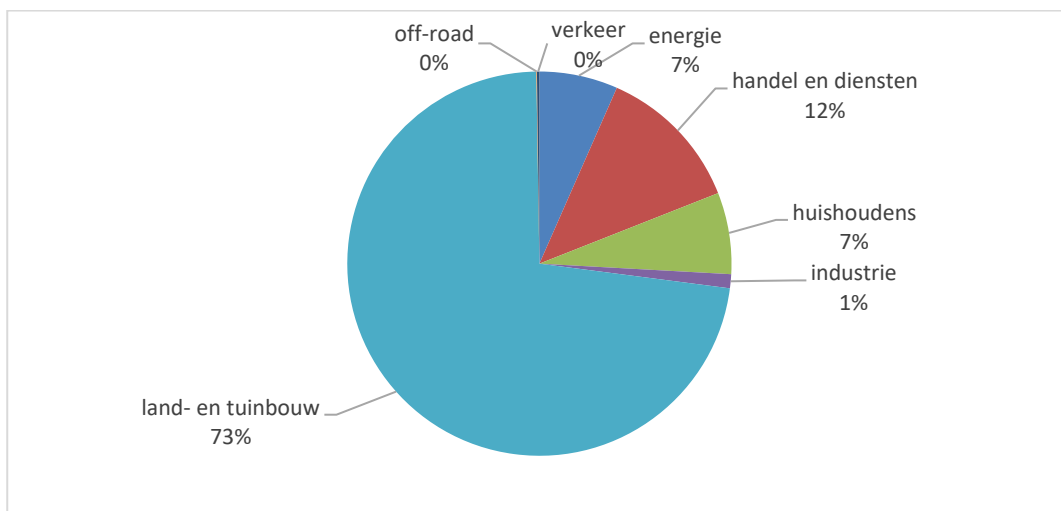
1.5.1 Methaan (CH₄)

CH₄ staat in voor bijna 17 % van de verandering in stralingsbalans door antropogene activiteiten sinds de start van de industriële revolutie¹⁶. De antropogene emissies ervan zijn wereldwijd voornamelijk afkomstig van de verbranding van fossiele brandstoffen, het vrijzetten van aardgas uit diepere aardlagen, het storten van afval, de veeteelt en rijstvelden. De atmosferische leeftijd van CH₄ bedraagt 12 jaar.

1.5.2 Aandeel sectoren in emissie van CH₄ in 2016

Figuur 14 geeft het aandeel van de verschillende sectoren in de totale CH₄-emissie voor het jaar 2016.

Figuur 14 : Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale CH₄-emissie in Vlaanderen (2016)



De land- en tuinbouw (en natuur) is voor het grootste deel verantwoordelijk voor de CH₄-emissies in Vlaanderen (73% in 2016). In deze sector vormt de veeteelt de belangrijkste bijdrage (94% van de emissies in de land- en tuinbouw in 2016).

Andere belangrijke bronnen zijn de sector 'handel en diensten' (12% in 2016). In deze sector is vooral het storten van afval verantwoordelijk voor deze emissies (95% in 2016).

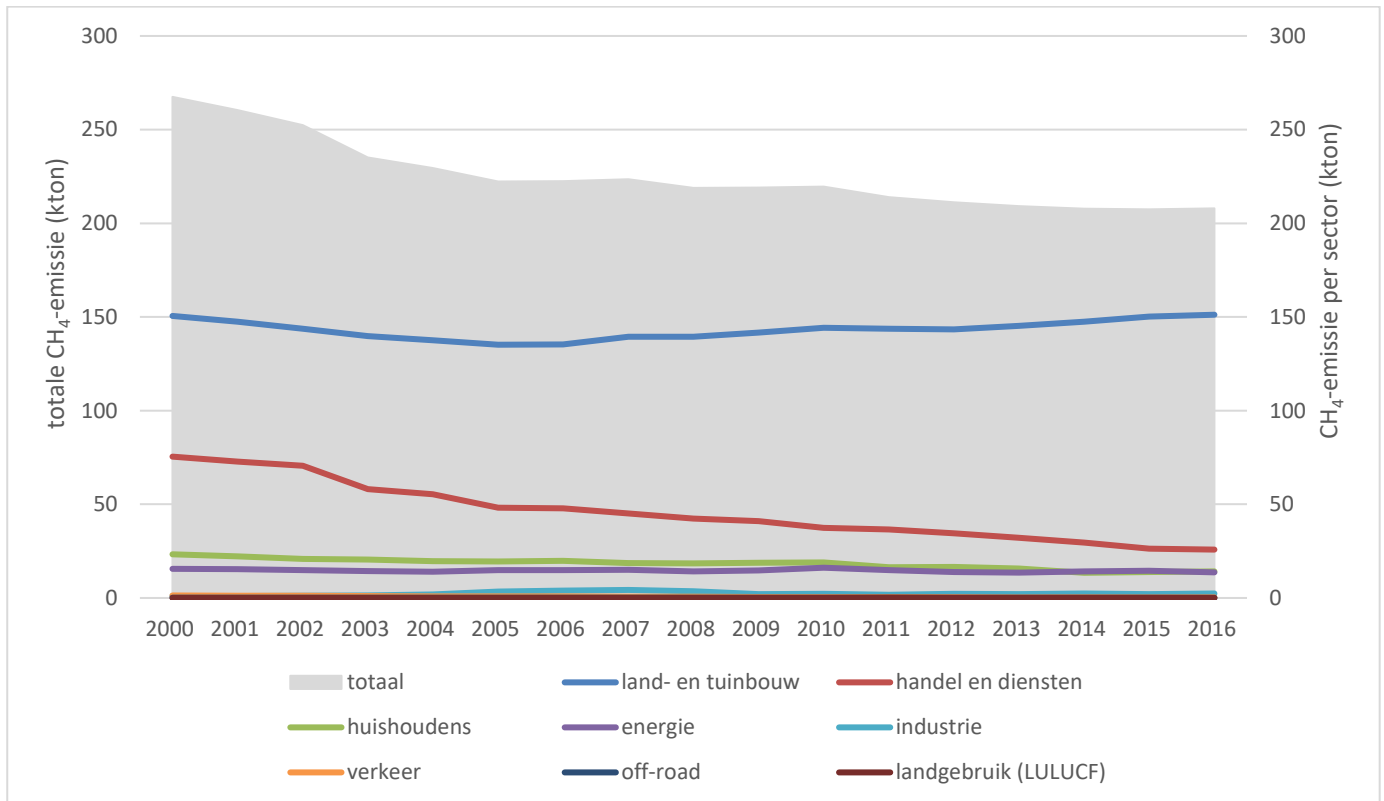
Tot slot vertegenwoordigen de energiesector en de huishoudens beiden 7% van de CH₄-emissies in 2016. In de energiesector worden de emissies vooral veroorzaakt door opslag, transport en distributie van brandstoffen (95% in 2016).

¹⁶ www.milieuraapport.be

1.5.3 Evolutie CH₄-emissie (2000-2016)

Figuur 15 geeft de evolutie van de CH₄-emissies voor de periode 2000-2016.

Figuur 15 : Evolutie van de CH₄-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)



De totale CH₄-emissie daalt in de periode 2000-2016 met 22%. Dit ligt vooral aan de sterke daling van de emissie in de sector 'handel en diensten' (-66%). Deze daling wordt vooral veroorzaakt door de stortplaatsen.

Andere belangrijke dalingen van de emissies vinden plaats in de huishoudens (-39%). Hier wordt de daling vooral veroorzaakt door de emissie van de septische putten. Deze emissies dalen onder andere door de verdere uitbreiding van aansluitingen op rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's).

Het relatieve aandeel van de land- en tuinbouw (en natuur) – vooral van de veeteelt - neemt sterk toe in deze periode (van 56% in 2000 naar 73% in 2016) terwijl het aandeel van de sector 'handel en diensten' (vooral door een beter beheer van het storten van afval) sterk afneemt (van 28% in 2000 naar 12% in 2016).

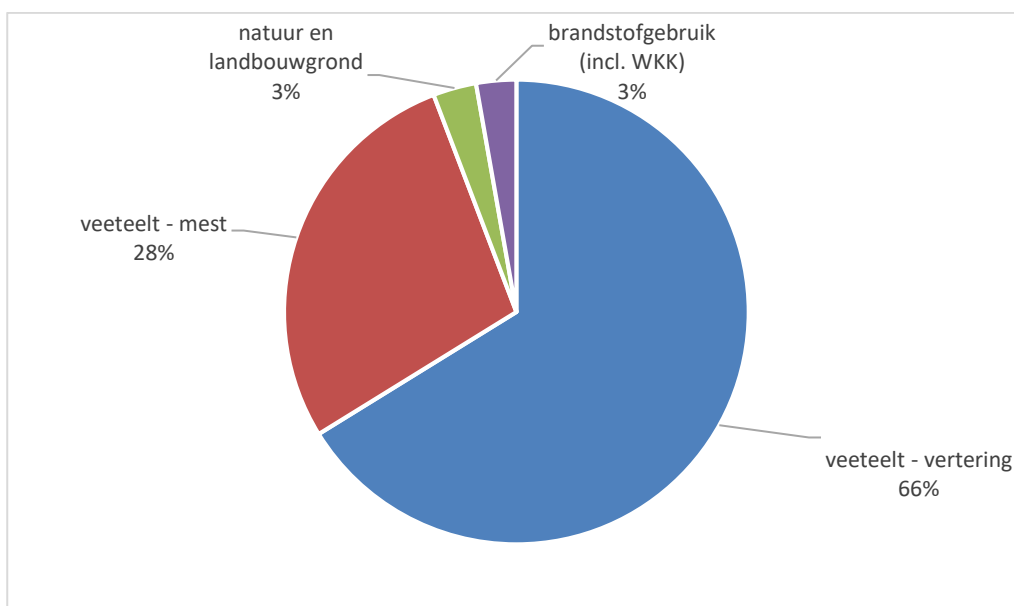
In de volgende hoofdstukken gaan we dieper in op de belangrijkste sectoren die verantwoordelijk zijn voor de CH₄-emissies in Vlaanderen.

1.5.4 Belangrijkste sectoren CH₄-emissies

1.5.4.1 Land- en tuinbouw (en natuur)

Figuur 16 geeft het aandeel van de verschillende subsectoren in de totale CH₄-emissie in de sector land- en tuinbouw (en natuur) voor het jaar 2016.

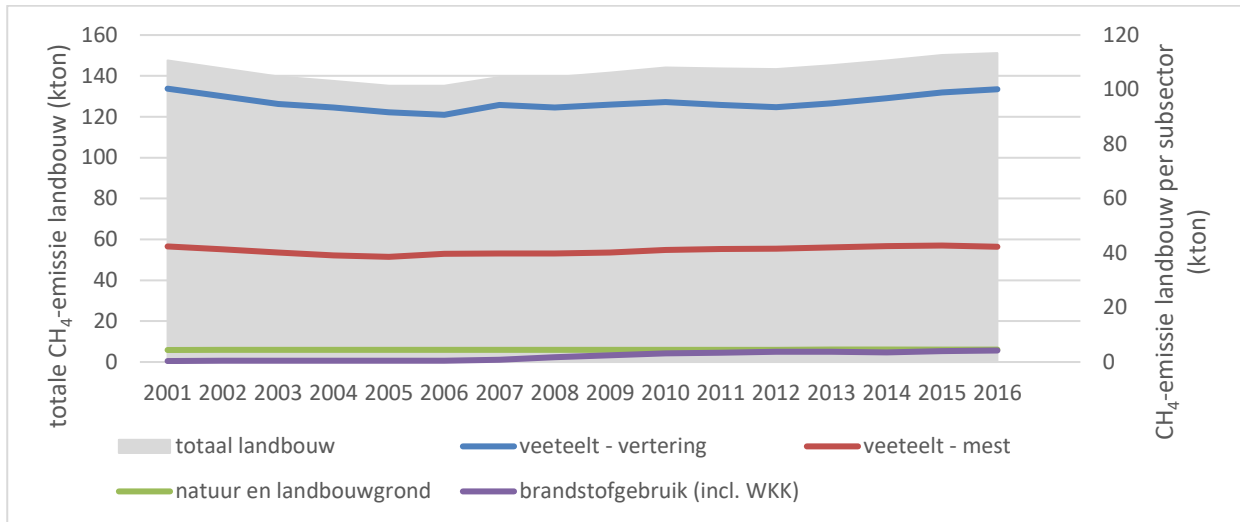
Figuur 16: Aandeel (%) van de verschillende subsectoren in de totale CH₄-emissie in de land- en tuinbouw en natuur in Vlaanderen (2016)



Figuur 16 maakt duidelijk dat de veeteelt veruit de belangrijkste bron van CH₄-emissie is binnen de land- en tuinbouw (en natuur) (94% in 2016). De bijdragen van de subsectoren “natuur en landbouwgrond” en “het brandstofverbruik in de land- en tuinbouw” zijn eerder gering (beiden 3% in 2016).

Figuur 17 geeft de evolutie van de totale CH₄-emissies van in de land- en tuinbouwsector en de opsplitsing naar de verschillende deelsectoren in de periode 2000-2016.

Figuur 17 : Evolutie van de CH₄-emissie (kton) in de land- en tuinbouwsector en natuur in Vlaanderen (2000-2016)



1.5.4.1.1 Veeteelt

De methaanemissie door de veeteelt (vertering en mest) is sinds 2000 met ongeveer 2% gedaald. De CH₄-emissie afkomstig van de verteringsprocessen staat in voor ongeveer 70% van de CH₄-emissie van de veeteelt. Het overige deel (+/- 30%) wordt veroorzaakt door de mestopslag.

Zoals blijkt uit figuur 17 daalt de CH₄-emissie sinds 2000 aanvankelijk tot in 2006 om dan vanaf 2007 opnieuw te stijgen. Deze evolutie is in hoofdzaak toe te schrijven aan het dalend of stijgend dierenaantal. Ook de stijgende melkproductie per melkkoe heeft een niet verwaarloosbare invloed op de CH₄-emissie.

De hoeveelheid uitgestoten CH₄ ten gevolge van verteringsprocessen wordt in hoofdzaak bepaald door het dierenaantal, het spijsverteringssysteem, en de verteerbaarheid van het voeder.

Runderen (89%) - en daarin vooral melkvee (43% van de runderen) - zijn de belangrijkste bronnen van CH₄-emissie ten gevolge van verteringsprocessen. Varkens zijn alleen maar omwille van hun aantal een niet te verwaarlozen bron van de CH₄-emissie ten gevolge van verteringsprocessen (9% van de totale emissie). De methodologie houdt onder andere rekening met de netto energie die het dier nodig heeft om te voorzien in zijn onderhoud, groei, lactatie en dracht (de laatste twee bij melk- en zoogkoeien). Dit wordt gekoppeld aan de opgenomen verteerbare energie die op zijn beurt afhankelijk is van het type veevoeder.

De andere bron van emissies is de mestopslag. Mest van vee bestaat vooral uit organisch materiaal. Wanneer dit organisch materiaal decomposeert in een anaeroob milieu produceren methanogene bacteriën CH₄. Zo'n anaeroob milieu zie je bijvoorbeeld in mesthopen en mestkelders.

Het beheer van mestopslag kan de CH₄-emissie in zekere mate beïnvloeden. Ook de vochtigheid is bepalend. Zo zullen vochtige condities een hogere CH₄-productie in de hand werken.

Varkens vertegenwoordigen het belangrijkste aandeel in de CH₄-emissie uit mestopslag (64% in 2016), gevolgd door runderen (34% in 2016).

1.5.4.1.2 Natuur en landbouwgrond

De CH₄-emissie afkomstig van de natuur en landbouwgronden maken in 2016 ongeveer 3% uit van de totale methaanemissie in Vlaanderen. De term 'emissie' moet in deze sector met de nodige voorzichtigheid gehanteerd worden. Ondanks dat de natuur en landbouwgrond in 2016 een totale emissie kent van 4554 ton CH₄, hebben bodemecosystemen (in bossen, akkerland en graslanden) ook een CH₄-opnamecapaciteit. Dan hebben we het niet meer over 'emissies' maar over 'sinks'. De zoetwateroppervlakten (rivieren, kanalen) dragen het meeste bij tot de CH₄-emissie afkomstig van de natuur. De tweede belangrijkste bron zijn de vochtige bodems.

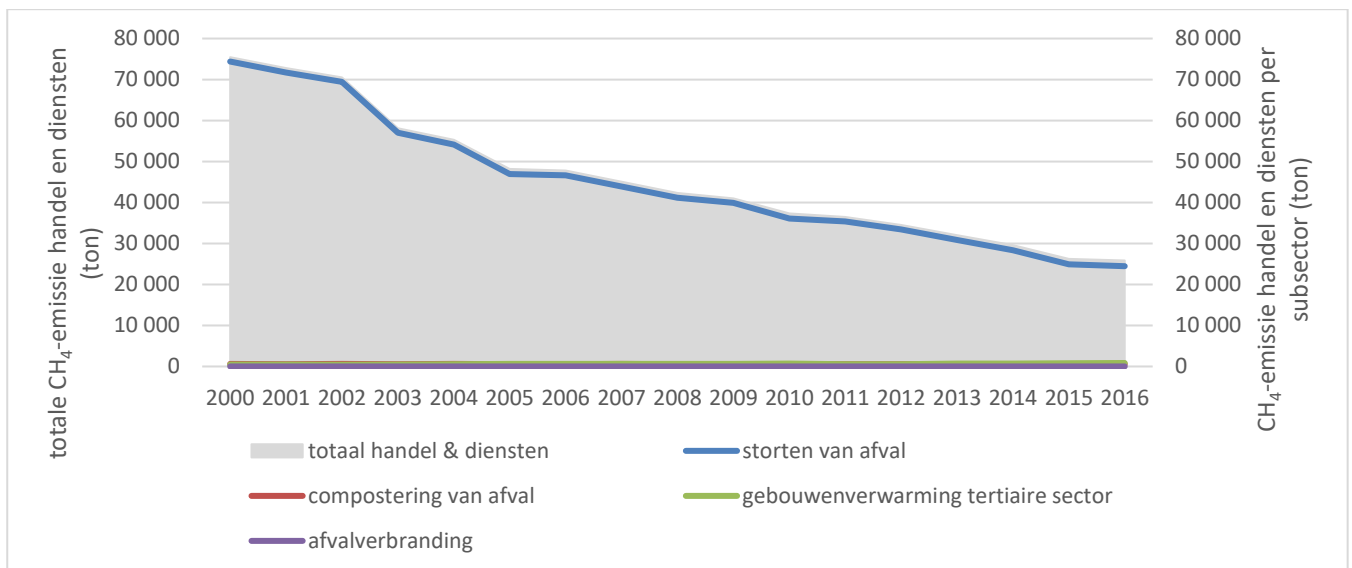
1.5.4.1.3 Brandstofverbruik in de land- en tuinbouw

De CH₄-emissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw dragen in 2016 voor 3% bij tot de totale CH₄-emissie in Vlaanderen.

1.5.4.1.4 Storten van afval

Figuur 18 geeft de evolutie van de CH₄-emissies door de handel en diensten in Vlaanderen voor de periode 2000-2016.

Figuur 18: Evolutie van de CH₄-emissie (ton/jaar) door handel en diensten (2000-2016)



De CH₄-emissie door de stortplaatsen daalt sterk (-49 924 ton) in de periode 2000-2016.

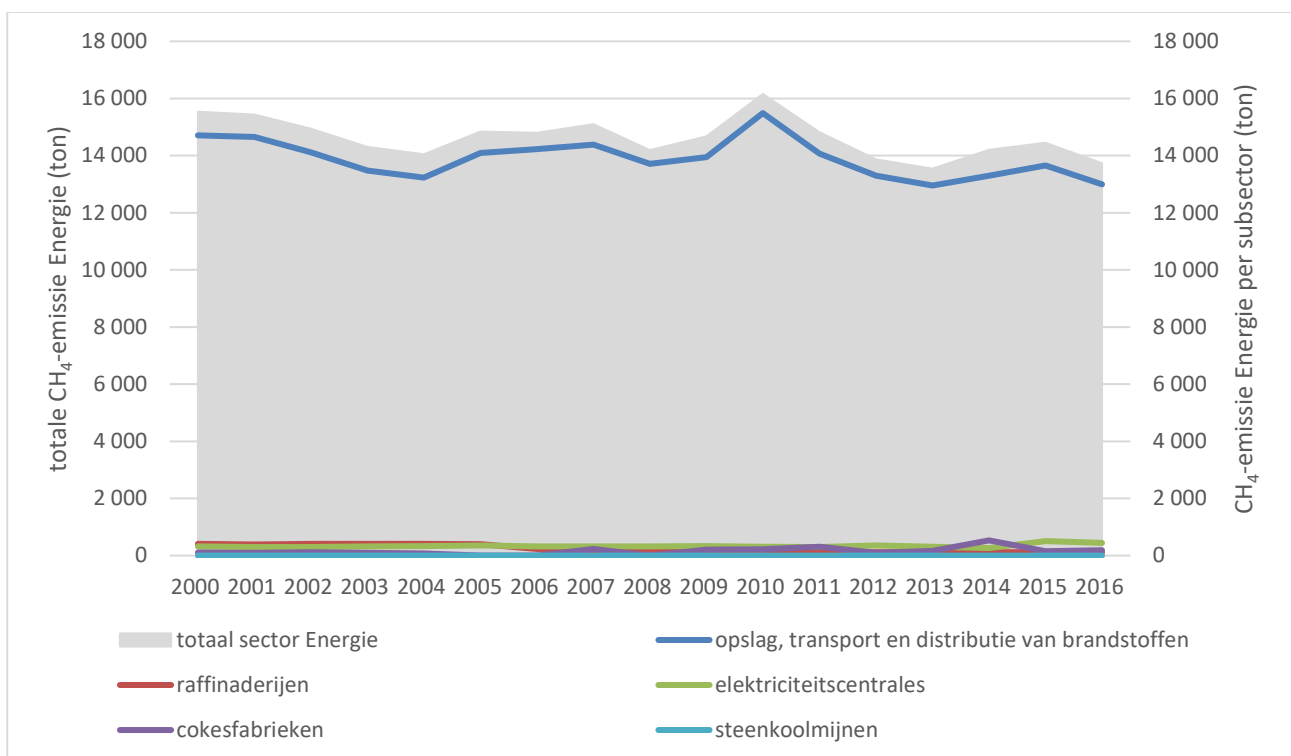
Het relatieve aandeel van de emissies in de sector 'handel en diensten' daalt van 28% in 2000 tot 12% in 2016.

De emissie door stortplaatsen (-67%) daalt sterk omdat er steeds minder biologisch afbreekbaar afval wordt gestort en omdat de stortplaatsen verplicht zijn om het geproduceerde stortgas op te vangen, af te fakkelen en/of energetisch te valoriseren. Deze maatregel geldt in Vlaanderen sinds 1995.

1.5.4.2 Opslag, transport en distributie van brandstoffen

Figuur 19 geeft de evolutie van de totale emissies van CH₄ afkomstig van de energiesector en opgesplitst naar de verschillende deelsectoren voor de periode 2000-2016.

Figuur 19: Evolutie van de CH₄-emissies (ton) afkomstig van de energiesector (2000-2016)



In figuur 19 zien we duidelijk dat de emissies in de energiesector vooral veroorzaakt worden in de deelsector opslag, transport en distributie van brandstoffen.

Het gaat hier om fugatieve (d.i. niet geleide) emissies die vooral ontstaan bij de distributie en het transport van aardgas.

In 2016 is de distributie van aardgas verantwoordelijk voor 69% van de CH₄-emissies in deze deelsector in Vlaanderen. Het transport van aardgas is op dat moment verantwoordelijk voor 31% van de emissie.

Ondanks de uitbreiding van het aantal leidingen dalen de emissies van distributie door een graduele vervanging van de materialen van de pijpleidingen (minder staal, gietijzer en vezelcement en meer Poly-Ethyleen en Poly-Vinyl-Chloride).

De emissies als gevolg van opslag en transport, waarvan de emissies van de drukreducering het grootste aandeel uitmaken, variëren minder sterk.

1.6 De emissies van lachgas (N₂O)

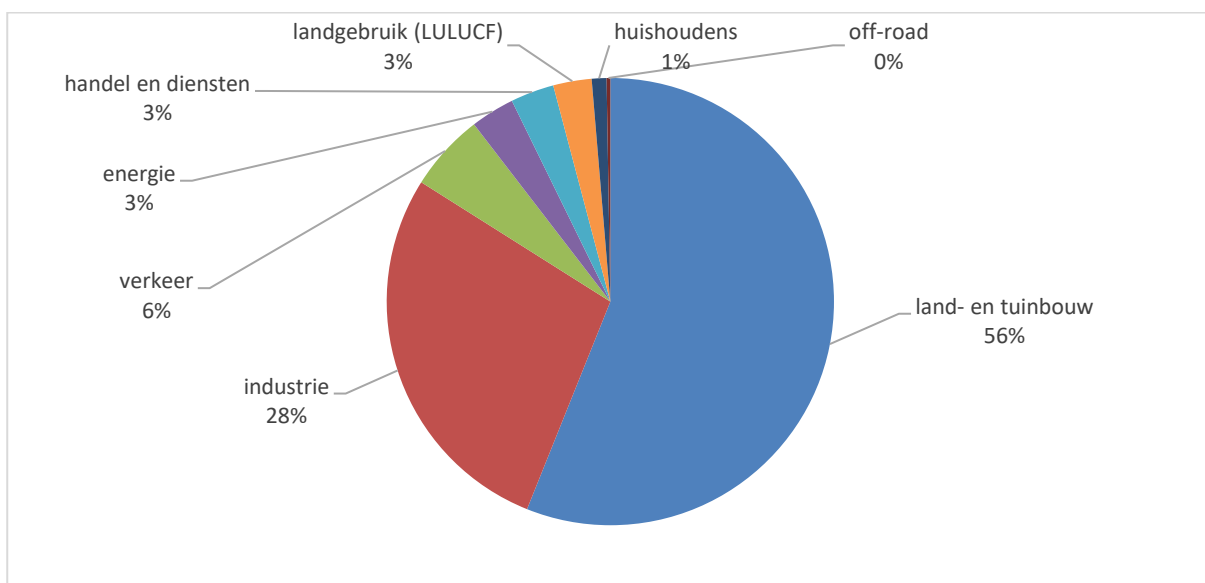
1.6.1 Lachgas (N₂O)

Lachgas draagt relatief minder bij (4 %) tot het broeikaseffect in Vlaanderen. Het is in Vlaanderen vooral afkomstig van industriële processen (bv. productie van salpeterzuur), veeteelt en mestgebruik in de landbouw en ook verbranding van biomassa. N₂O heeft een relatief lange atmosferische leeftijd (gemiddeld 114 jaar) en kent dus een vertraagde verwijderingsrespons¹⁷.

1.6.2 Aandeel sectoren in N₂O-emissie in 2016

Figuur 20 geeft het aandeel van de verschillende sectoren in de totale N₂O-emissie in het jaar 2016.

Figuur 20: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de N₂O-emissie (2016)



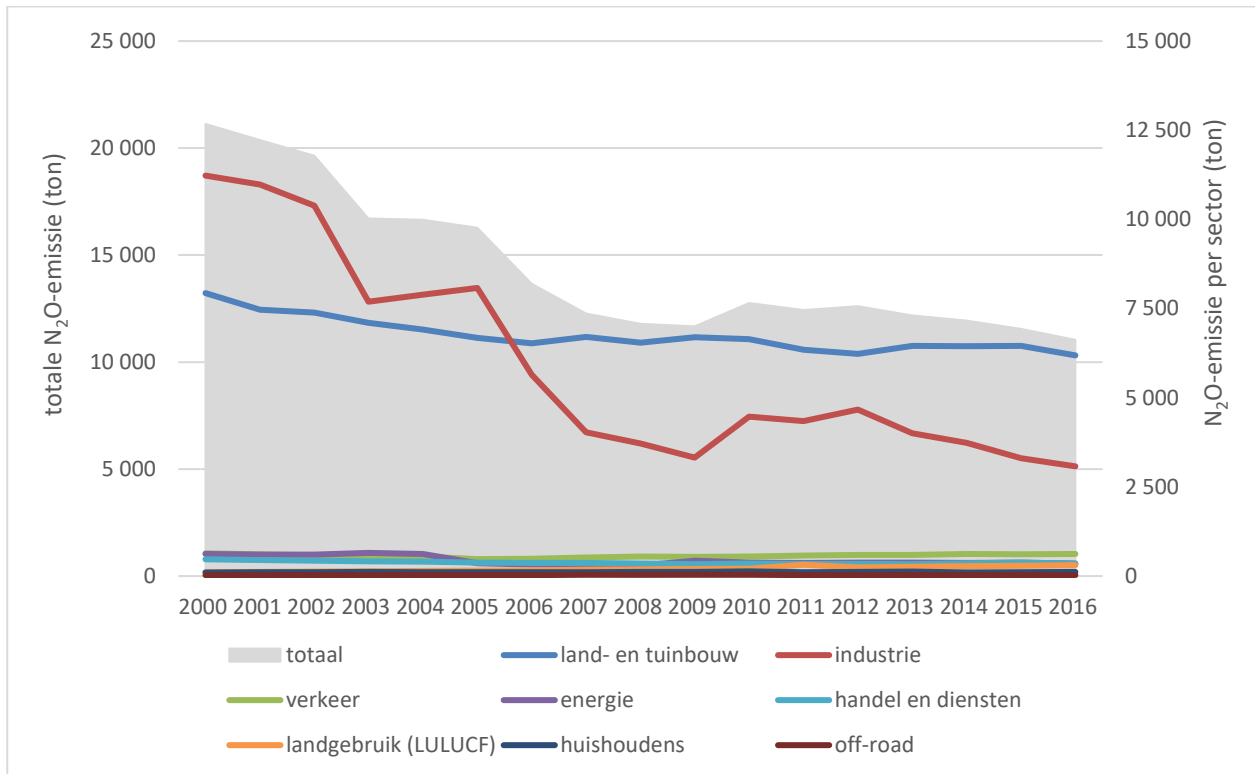
De land- en tuinbouwsector is voor het grootste deel verantwoordelijk voor deze emissies (56% in 2016), gevolgd door de industrie (28%). In de sector industrie zijn het vooral de procesemissies in de chemiesector die de N₂O-emissies veroorzaken (productie van caprolactam en salpeterzuur). Daarnaast vertegenwoordigt het verkeer 6% van de N₂O-emissies in 2016.

¹⁷ MIRA Themabeschrijving Klimaatverandering op www.milieurapport.be

1.6.3 Evolutie N₂O-emissie (2000-2016)

Figuur 21 geeft de evolutie van de N₂O-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen voor de periode 2000-2016.

Figuur 21: Evolutie van de N₂O-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)



Uit figuur 21 blijkt dat de N₂O-emissie in 2016 sterk daalt onder het niveau van 2000 (- 48%).

De sterke daling in emissies tussen 2000 en 2016 is vooral te danken aan de daling van de emissies in de industrie (salpeterzuurproductie).

Ook zorgt de land- en tuinbouw (landbouwgronden en veeteelt) voor een daling van de emissies, zij het in beperktere mate .

Tot slot zien we ook een lichte daling van de emissies in de energiesector (raffinaderijen).

In absolute cijfers daalt de N₂O- emissie door de land- en tuinbouwsector ten opzichte van 2000 met 22%. Toch blijft de sector in 2016 verantwoordelijk voor 56% van de totale N₂O-emissie in Vlaanderen. In 2000 was dit slechts 38%.

In 2016 neemt het relatieve aandeel in de totale N₂O-emissie van de land- en tuinbouw ten opzichte van 2000 dus toe, terwijl dit van de industrie, vooral de salpeterzuurproductie, sterk afneemt.

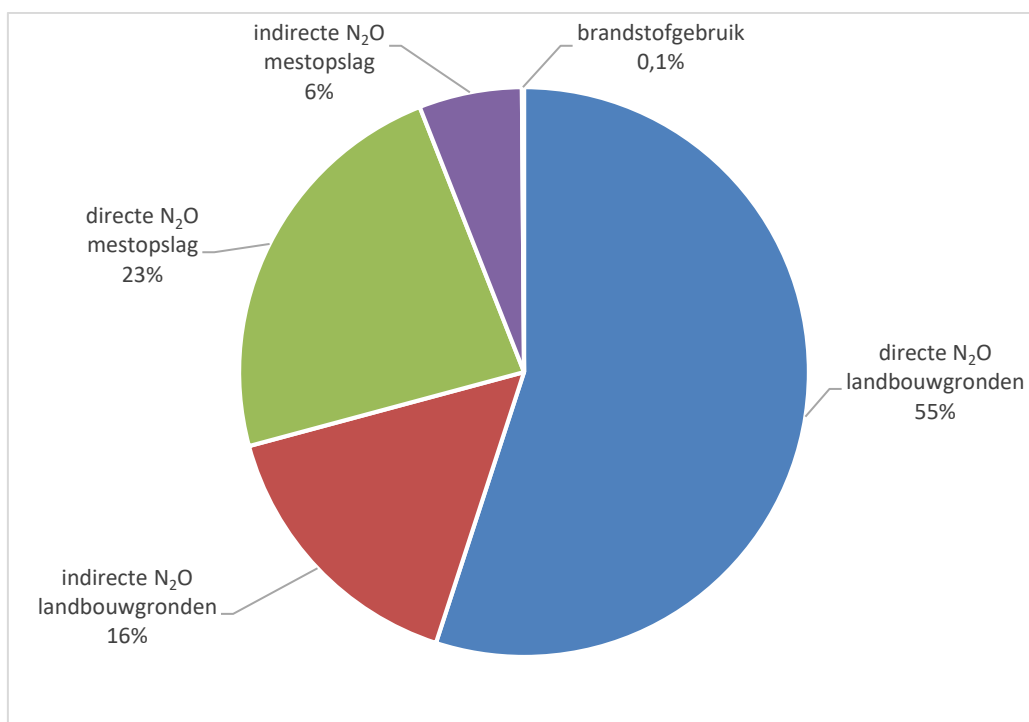
In de volgende hoofdstukken gaan we dieper in op de belangrijkste sectoren verantwoordelijk voor de N₂O-emissies.

1.6.4 Belangrijkste sectoren N₂O-emissies

1.6.4.1 Land- en tuinbouw

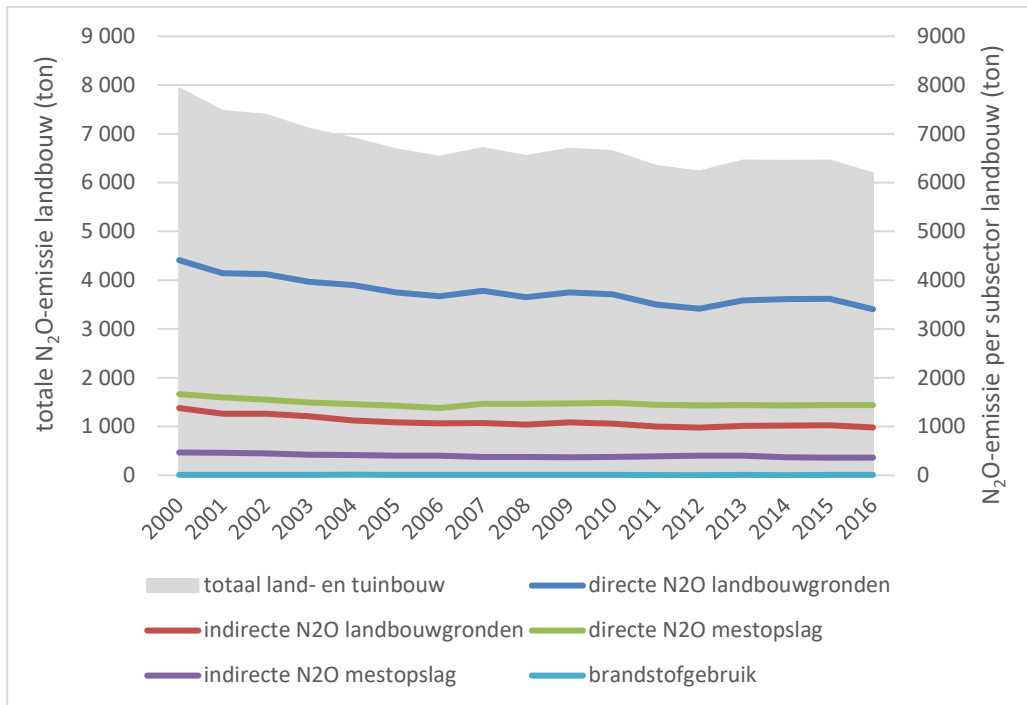
Figuur 22 geeft het aandeel van de verschillende landbouwsectoren in de totale N₂O-emissie van landbouw in het jaar 2016.

Figuur 22: Aandeel (%) van de verschillende landbouwsectoren in de totale N₂O-emissie van landbouw (2016)



Figuur 23 geeft de evolutie van de totale N₂O-emissies van de landbouwsector voor de periode 2000-2016.

Figuur 23: Evolutie van de totale N₂O-emissies in de landbouwsector (2000-2016)



1.6.4.1.1 Veeteelt en landbouwgrond

Lachgas (N₂O) uit de landbouwgronden wordt in hoofdzaak geproduceerd door biologische processen in de bodem. Een hoge N-input in de bodem resulteert in het algemeen in een groter risico op N₂O-emissie. Deze emissies worden verder opgesplitst naar directe en indirecte N₂O-emissies. Directe emissie is het gevolg van landbouwactiviteiten die stikstof aan de grond toevoegen voor een hogere gewasopbrengst. Hierdoor verhoogt de hoeveelheid N die beschikbaar komt voor nitrificatie en denitrificatie, met mogelijk N₂O-emissie tot gevolg. De belangrijkste landbouwactiviteiten die de N-input verhogen zijn het gebruik van kunstmest (minerale N) en dierlijke mest, mestproductie van grazende dieren en gewasresten die na de oogst achterblijven op het land. In mindere mate dragen compostgebruik, cultiveren van organische bodems (histosolen) en het landgebruik van minerale gronden bij tot de directe N₂O-emissie. De indirecte N₂O-emissie is het gevolg van de uit- of afspoeling van nitraat-N en de vervluchtiging van toegediende N als NH₃ en NO_x gevolgd door de depositie ervan als NH₄⁺ en NO_x.

De N₂O-emissie afkomstig van de veeteelt ontstaat ten gevolge van de mestproductie in de stal. Deze zijn afhankelijk van onder andere de N-excretie, het type mestopslagsysteem en het beheer ervan. Deze emissies kunnen ook hier opgesplitst worden naar directe en indirecte N₂O-emissies.

De directe N₂O-emissie afkomstig van mestopslag en de indirecte N₂O-emissie (mestopslag en bodembeheer samen) dragen elk voor ongeveer een vijfde bij tot de totale N₂O-emissie in de landbouw. De directe bodememissie levert veruit de belangrijkste bijdrage (55% in 2016).

Ten opzichte van 2000 zijn de emissies in de land- en tuinbouw gereduceerd met 22%.

Over de jaren heen blijkt duidelijk dat de directe bodememissie de belangrijkste bron uitmaakt, maar anderzijds ook instaat voor de grootste reductie. De emissie door het gebruik van kunstmest stijgt in deze periode, terwijl een sterke reductie in de hoeveelheid gebruikte dierlijke mest de grote daling veroorzaakt. De implementatie van de mestactieplannen en vooral de stijgende hoeveelheid verwerkte mest liggen hierbij aan de grondslag. Verder zien we ook een daling van de N-excretiecoëfficiënten bij varkens en pluimvee die instaat voor een bijkomende daling van de directe en indirecte N₂O-missie.

1.6.4.1.2 Brandstofgebruik in de land- en tuinbouw

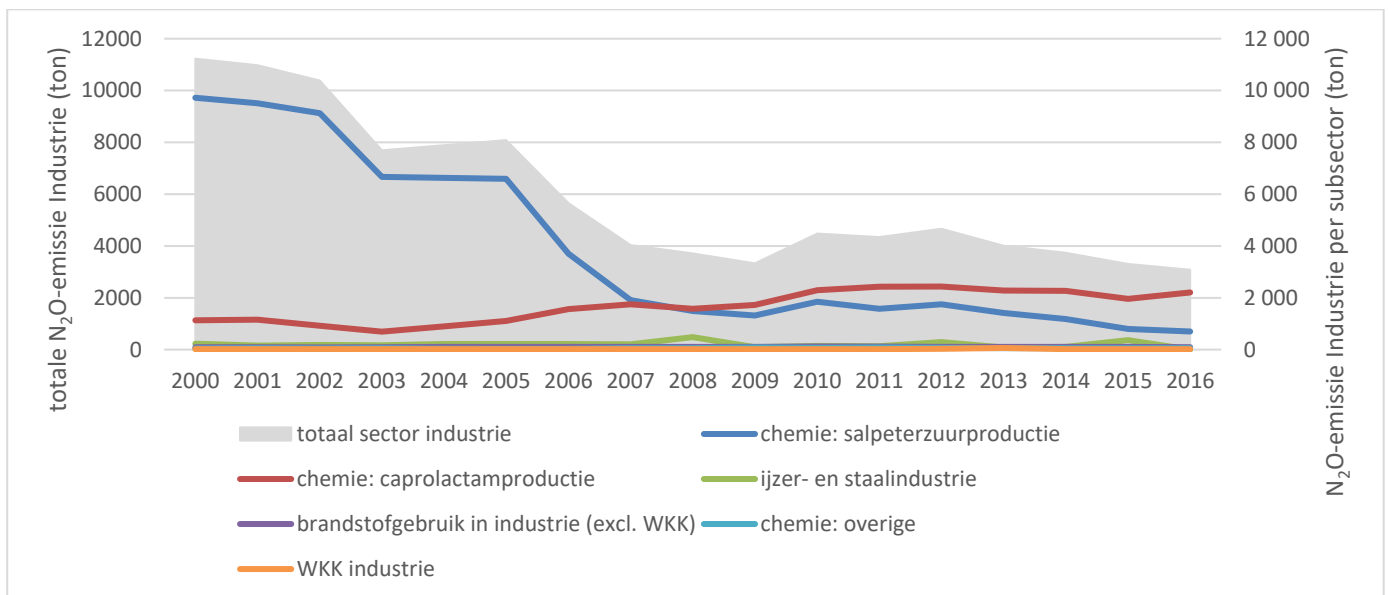
Lachgasemissies door brandstofverbruik in de land- en tuinbouw dragen in 2016 bij tot minder dan 0,1% van de totale N₂O-emissie in Vlaanderen.

1.6.4.2 Industrie

De belangrijkste emissies van N₂O in de industrie zijn de procesemissies. Deze ontstaan vnl. bij de productie van salpeterzuur en caprolactam. Daarnaast vinden deze procesemissies ook plaats in de andere deelsectoren van de chemie en in de sector 'ijzer en staal'.

In figuur 24 worden de totale N₂O-emissies afkomstig van de industrie en de opsplitsing naar de verschillende deelsectoren weergegeven voor de periode 2000-2016.

Figuur 24: Evolutie van de N₂O-emissies (ton) door de industrie in Vlaanderen (2000-2016)



1.6.4.2.1 Industriële processen

Uit figuur 24 blijkt dat de procesemissies het grootste aandeel van de N₂O-emissies van door de industrie vertegenwoordigen (96% in 2016). Het gaat hier vooral om de N₂O-emissies die ontstaan bij de productie van caprolactam en salpeterzuur. Dit zijn N-houdende verbindingen die onder andere gebruikt worden bij de productie van nylon en in de kunstmestindustrie.

De emissies afkomstig van de productie van salpeterzuur dalen sterk in de periode 2000-2016 (-93%). Dit komt door de maatregelen die aan de industrie werden opgelegd in het verleden in het kader van een N₂O-convenant afgesloten tussen de industrie en het Vlaamse gewest in 2005. Vanaf 2003 werden lagere emissiefactoren (in kg N₂O/ton geproduceerde salpeterzuur) door de industrie gerapporteerd voor de verschillende installaties. Dit gebeurde door de uitbreiding van katalysatorengebruik (SCR: Selective Catalytic Reduction, een nabehandeling van rookgassen met behulp van een katalysator).

De emissies afkomstig van de caprolactamproductie nemen toe in de periode 2000-2016. Dit komt onder andere door een stijgende productie in die periode.

1.6.4.2.2 Verbrandingsprocessen

De N₂O-emissies die ontstaan bij de verbrandingsprocessen in de industrie vertegenwoordigen een beperkt aandeel (4% van de industriële emissies in 2016 of 1% van de totale N₂O-emissie in 2016).

1.6.4.3 Wegverkeer

De N₂O-emissies afkomstig van het wegverkeer dalen met 3% in de periode 2000-2006. Sinds 2007 nemen de emissies toe. Dit komt door het grote aantal dieselwagens en de zich vernieuwende (grote) vrachtwagenvloot.

Primaire N₂O-emissies komen vrij tijdens het verbrandingsproces in de motor van benzine- en LPG-personeelwagens. Bij voertuigen met een katalysator worden ook nog extra N₂O-emissies gevormd tijdens de katalytische reductie, vooral bij een koude start. De emissie is het grootst bij EURO1-personeelwagens. De emissiefactoren voor N₂O bij benzinepersoneelwagens nemen af met oplopende EURO-norm (door betere katalysatortechnieken). De emissies door benzinepersoneelwagens dalen dus tot en met 2016 als gevolg van de vernieuwing van het benzinepersoneelwagenpark.

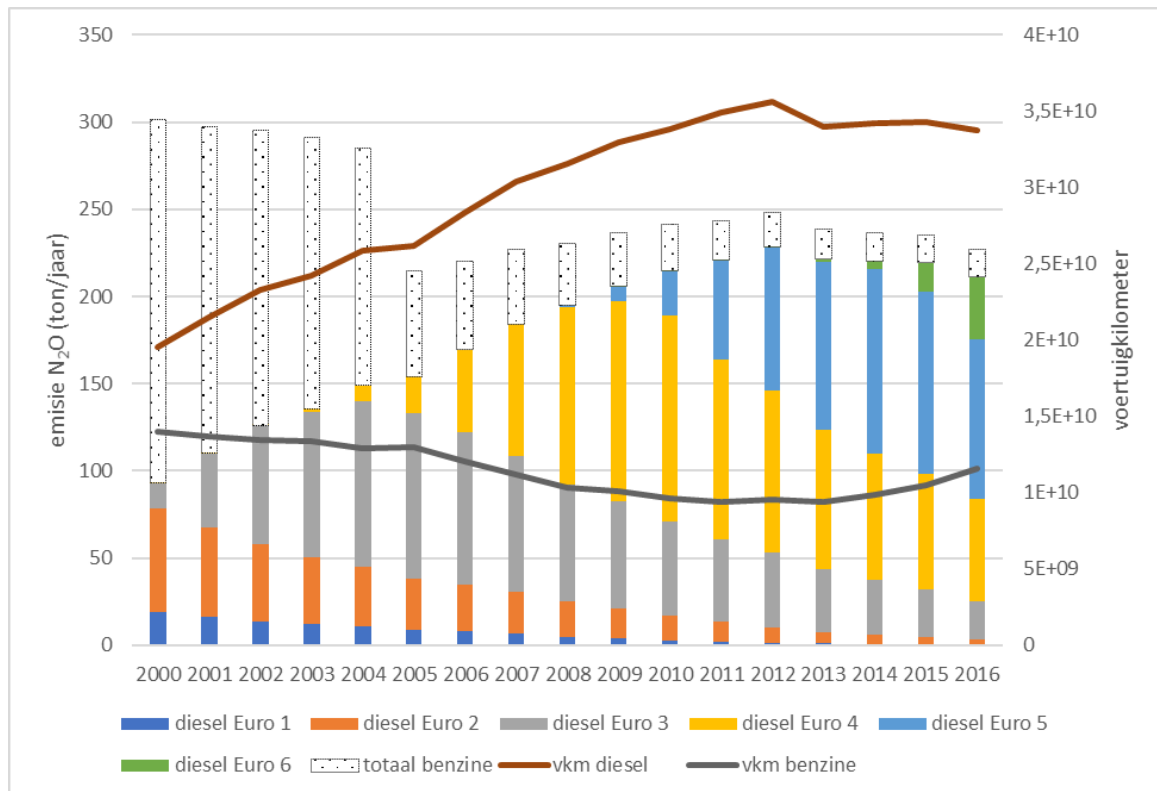
Omdat dieselwagens de laatste jaren (recentste EURO-normen) ook uitgerust worden met nabehandelingssystemen (oxidatiekatalysatoren en roetfilters) stoten ze meer N₂O uit dan oudere dieselveertuigen.

De emissiefactoren van de recentste dieselwagens zijn nu zelfs hoger dan die van de EURO6-benzinepersoneelwagens.

Aangezien we in Vlaanderen nog een groot wagenpark op diesel hebben (ongeveer 60 % van de personeelwagens), en dieselwagens 3 keer zoveel kilometers afleggen op een jaar dan benzinepersoneelwagens, bepalen zij de trend van de N₂O-uitstoot.

Onderstaande figuur 25 verduidelijkt deze bevindingen.

Figuur 25: Evolutie van de voertuigkilometers (diesel- en benzinevoertuigen) en van de N₂O-emissies (per Euro-klasse) voor de periode 2000-2016.



1.6.4.4 Andere sectoren

Andere sectoren die verantwoordelijk zijn voor de N₂O-emissies zijn, in volgorde van belangrijkheid voor het jaar 2016:

- energie (3%): vooral raffinaderijen (69%), daarnaast ook elektriciteitscentrales (30%);
- handel en diensten (3%): vooral het gebruik van N₂O in de anesthesie (52%), daarnaast ook compostering van afval (19%), afvalwaterbehandeling (15%), afvalverbranding (8%) en gebouwenverwarming in de tertiaire sector (6%);
- LULUCF (3%): emissies afkomstig van het verlies van stikstof uit de minerale bodems;
- huishoudens (1%);
- off-road (0.3%).

1.7 De emissie van ozonafbrekende stoffen en gefluoreerde gassen (kortweg F-gassen)

1.7.1 Ozonafbrekende stoffen en gefluoreerde gassen (F-gassen)

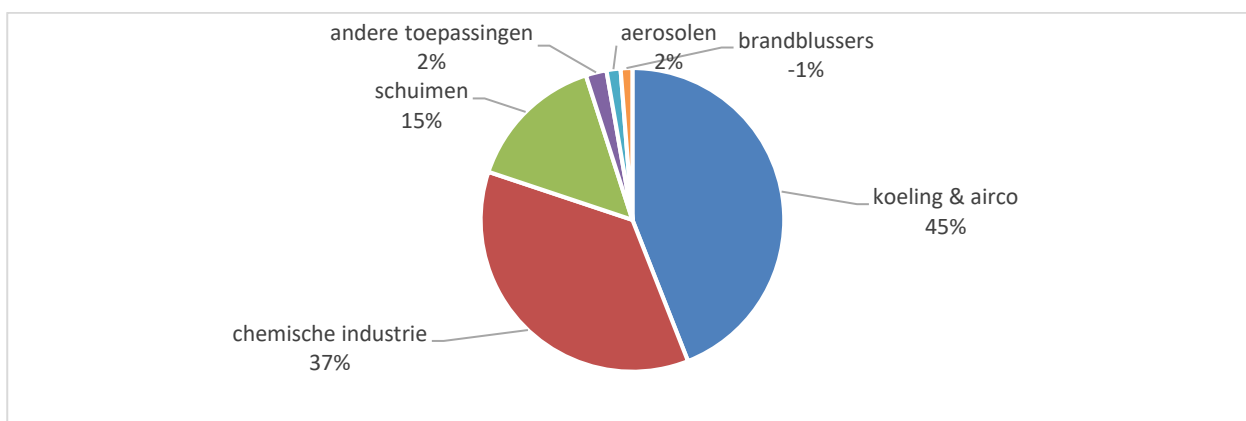
Naast de eerder genoemde broeikasgassen CO₂, CH₄ en N₂O dragen ook stoffen zoals de chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's), hun vervangproducten zoals zachte gehydrogeneerde chloorfluorkoolwaterstoffen (HCFK's) en fluorkoolwaterstoffen (HFK's en PFK's), o.a. gebruikt als koelmiddel en drijfgas, en zwavelhexafluoride (SF₆) bij tot het broeikas effect. SF₆ zit in sommige elektrische schakelinstallaties en in geluidsisolerende dubbele beglazing.

Deze gassen staan samen in voor 11 % van totale toename inzake stralingsforcering (of het opwarmend vermogen van broeikasgassen in onze atmosfeer) sinds het begin van de industrialisatie. Sommige van deze gassen, namelijk de CFK's en HCFK's, spelen ook een niet te verwaarlozen rol in de bijdragen aan de afbraak van de stratosferische ozonlaag.¹⁸

1.7.2 Aandeel sectoren in emissie van F-gassen

Figuur 26 geeft het aandeel van de verschillende toepassingen in de totale F-gasemissies (kton CO₂-equivalenten) in 2016.

Figuur 26: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale F-gasemissie (2016)



¹⁸ <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/klimaatverandering/broeikasgassen/atmosferische-broeikasgasconcentraties>

Uit figuur 26 blijkt dat de F-gassen voor een groot deel gebruikt worden als koelmiddel in koel- en airco-installaties.

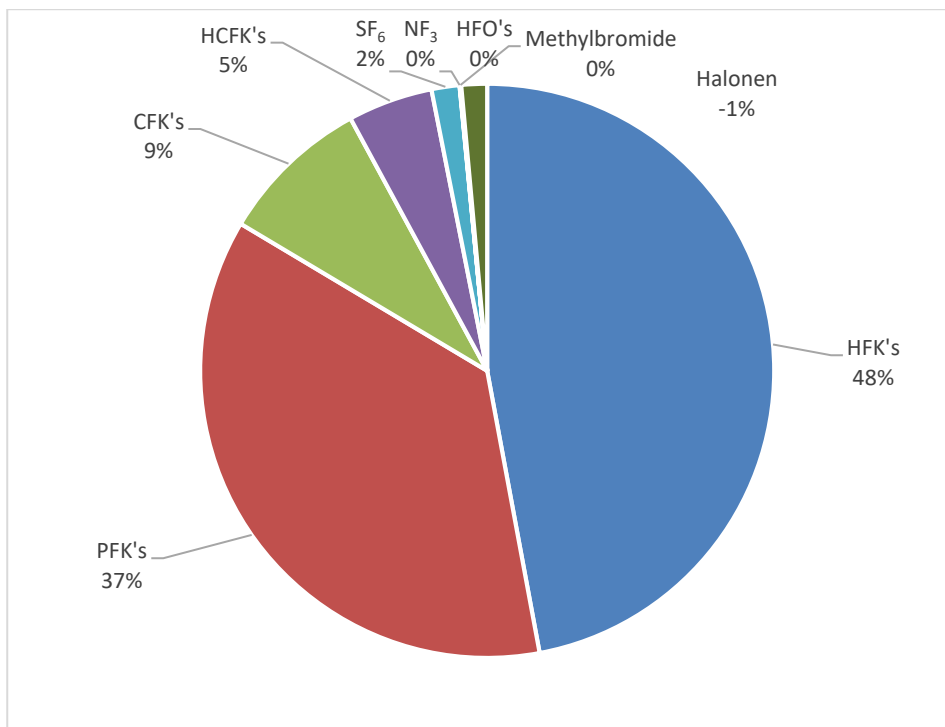
Een andere belangrijke toepassing van deze stoffen vinden we in de chemische industrie waar gefluoreerde chemische producten worden gemaakt die als basischemicaliën en/of eindproducten gebruikt worden, vooral in de elektronische industrie.

Daarnaast is de schuimproductie (geëxtrudeerd polystyreen en poly-urethaan schuim) ook een belangrijke toepassing waar deze stoffen worden gebruikt als blaasmiddelen.

Tot slot worden deze stoffen o.a. ook gebruikt in brandblusapparaten en in aërosolen.

Figuur 27 geeft het aandeel van de verschillende stoffen in de totale F-gasemissie (kton CO₂-equivalenten) in 2016.

Figuur 27: Aandeel (%) van de verschillende stoffen in de totale F-gasemissie (2016)



HFK's vormen in 2016 het belangrijkste aandeel in de totale F-gasemissies (48%). Ze worden vooral gebruikt in toepassingen waar vroeger ozonafbrekende stoffen werden gebruikt en waarvan het gebruik geleidelijk aan werd verboden. Ze worden onder andere gebruikt als koelmiddel in koeltoepassingen en airconditioning, als blaasmiddel bij de productie van kunststofmaterialen, in aërosolen en ook als ontvettingsmiddel.

Op de tweede plaats komen de PFK's die in 2016 37% uitmaken van de totale F-gasemissie. Deze stoffen worden in België gebruikt bij de productie van halfgeleiders. SF₆ wordt onder andere gebruikt in de halfgeleiderindustrie en als isolatiegas in hoogspanningsschakelaars.

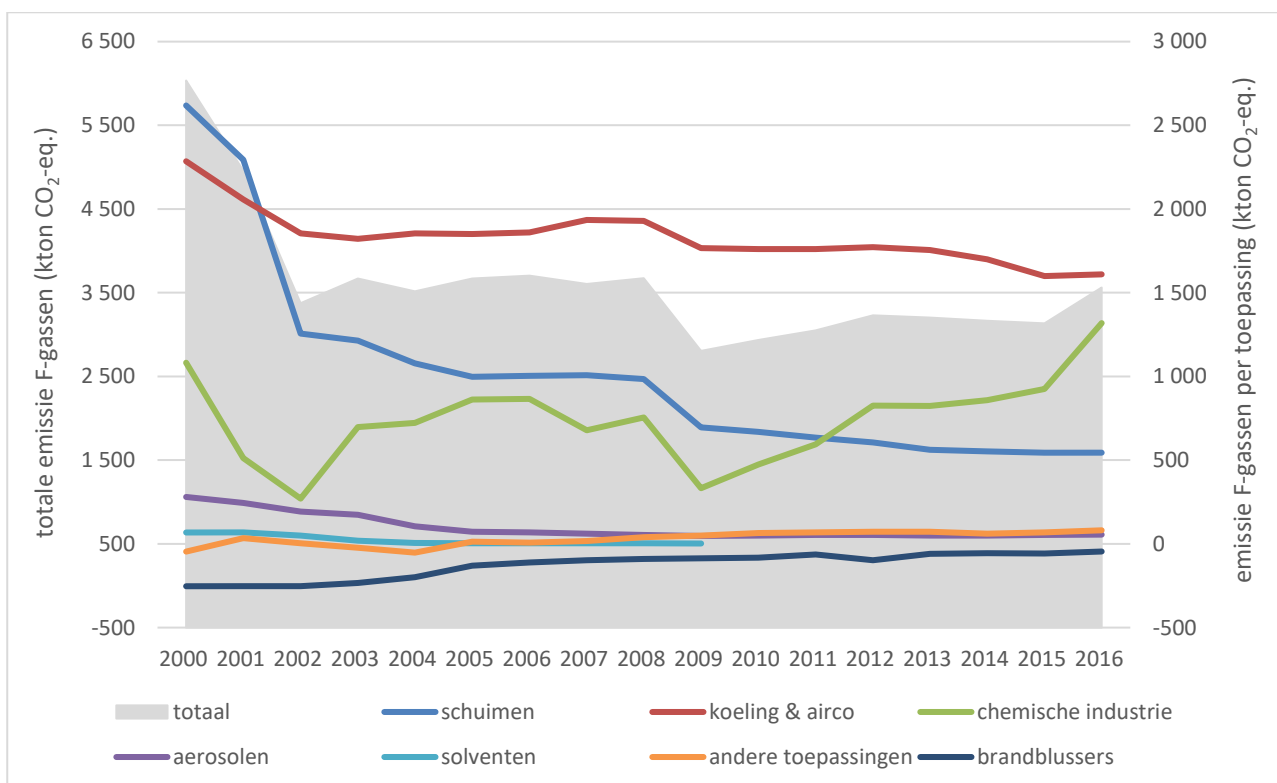
Deze 3 (groepen van) stoffen zijn de belangrijkste F-gassen waarvan de emissies internationaal moeten gerapporteerd worden en die van tel zijn bij het aftoetsen van de te halen reductiedoelstellingen.

1.7.3 Evolutie emissie F-gassen (2000-2016)

Om de verschillende broeikasgassen met elkaar te vergelijken kent men aan deze gassen een GWP (Global Warming Potential)-waarde toe. De emissies worden daarbij uitgedrukt in CO₂-equivalenten (zie hoofdstuk 2 voor meer informatie).

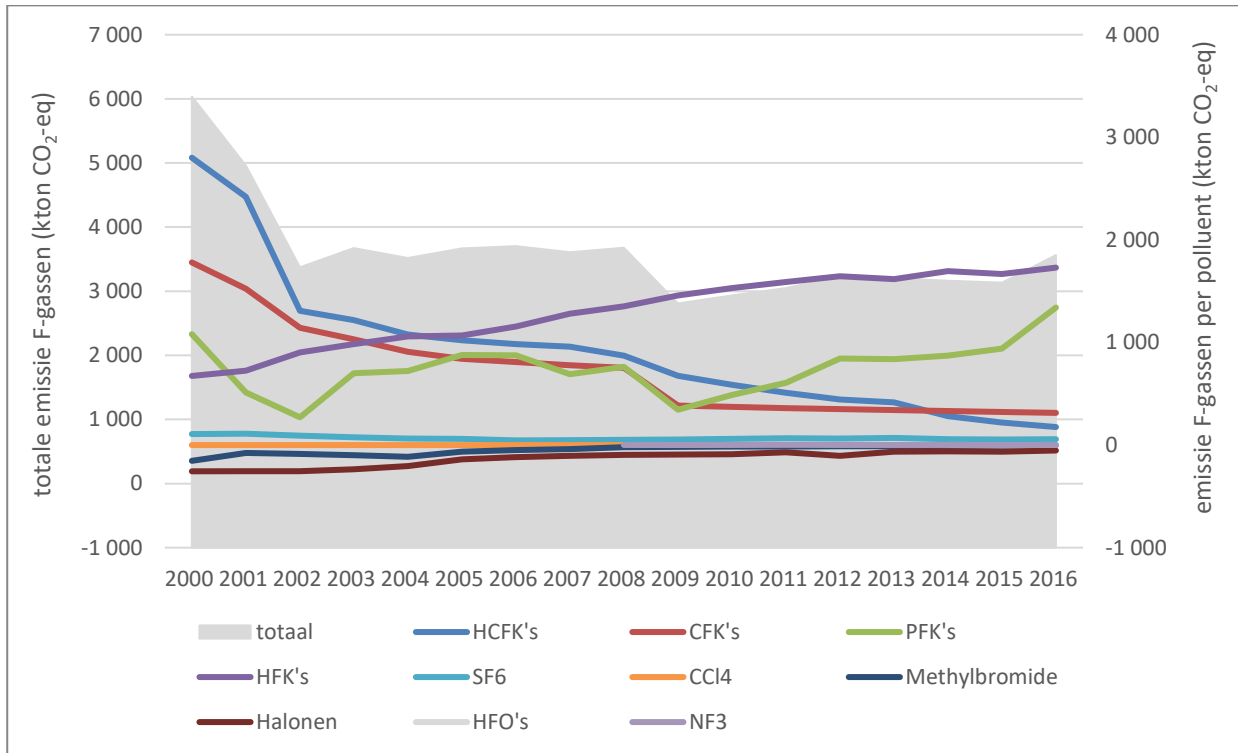
Figuur 28 geeft de evolutie van de totale emissies van F-gassen (kton CO₂-equivalenten) voor de periode 2000-2016 en opgesplitst naar de verschillende toepassingen.

Figuur 28: Evolutie van de emissies van F-gassen (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende toepassingen in Vlaanderen (2000-2016)



Figuur 29 geeft de evolutie van de totale emissies van F-gassen (kton CO₂-equivalenten) voor de periode 2000-2016 en opgesplitst naar de verschillende (groepen) van stoffen.

Figuur 29: Evolutie van de emissies van F-gassen (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende stoffen in Vlaanderen (2000-2016)



In de periode 2000-2016 is de emissie van de F-gassen sterk verminderd (-41%). Dit komt vooral door de sterke afname van de emissies van CFK's (-82%) en HCFK's (-94%). Er is een verschuiving naar HFK's. De HFK-emissies nemen sterk toe in deze periode (+1056 kton CO₂-equivalenten).

Deze markt is door de ambitieuze Europese (en internationale) wetgeving volop in beweging.

Met de afbouw en de uiteindelijke stopzetting van het gebruik van ozonafbrekende stoffen, ingezet vanaf de jaren 90, is gaandeweg het gebruik van de HFK's gestegen.

Er wordt gezocht naar milieuvriendelijkere alternatieven met lagere GWP-waarden (lager broeikasgaseffect). Ook wordt volop ingezet op het verhogen van de lekdichtheid van de toepassingen waarin deze gassen worden gebruikt.

2 Evolutie van de totale broeikasgasemissies in Vlaanderen

Om de verschillende stoffen met elkaar te vergelijken wordt aan elk gas een GWP-waarde (Global Warming Potential) toegekend. De toename van het broeikaseffect ten gevolge van een eenheidsemis­sie van een broeikasgas wordt becijferd en gerelateerd aan dit van een eenheidsemis­sie CO₂.

Voor de Kyoto-gassen (CO₂, CH₄, N₂O, PFK's, HFK's en SF₆) worden de GWP-waarden uit het 'Fourth Assessment Report' ¹⁹van IPCC genomen. Dit is conform de Europese en de internationale rapporteringsverplichtingen. Voor de niet-Kyoto-gassen worden de GWP-waarden uit het 'Fifth Assessment Report' ²⁰van IPCC gebruikt omdat deze de nieuwste wetenschappelijke inzichten bevatten.

De GWP-waarden van CH₄ en N₂O voor een tijdhorizon van 100 jaar zijn respectievelijk 25 en 298. Deze gassen hebben dus een broeikaseffect dat respectievelijk 25 en 298 keer groter is dan CO₂.

De GWP-waarden van de broeikasgassen vatten we samen in onderstaande tabel.

broeikasgas	GWP		broeikasgas	GWP
CO₂	1		PFK's	
CH₄	25		CF4	7390
N₂O	298		C2F6 (PFK-116)	12200
			C3F8 (PFK-218)	8830
CFK's			C4F10	8860
CFK-11	2020		C5F12	9160
CFK-12	8100		C6F14	9300
CFK-114	7676		C7F16	7700
CFK-115	7447		C8F18	8000
Halonen			C8F16O	9400
Halon 1211	-17250		overige PFK's	
Halon 1301	-38210		CCl4	-380
HCFK's			Methylbromide	-1248
HCFK-22	1662		HFO's	6
HCFK-124	481		NF3	17200
HCFK-141b	521		SF6	22800
HCFK-142b	1828			
HFK's				
HFK-23	14800			
HFK-32	675			
HFK-125	3500			
HFK-134a	1430			
HFK-143a	4470			
HFK-152a	124			
HFK-227ea	3220			
HFK-245fa	1030			
HFK-365mfc	794			

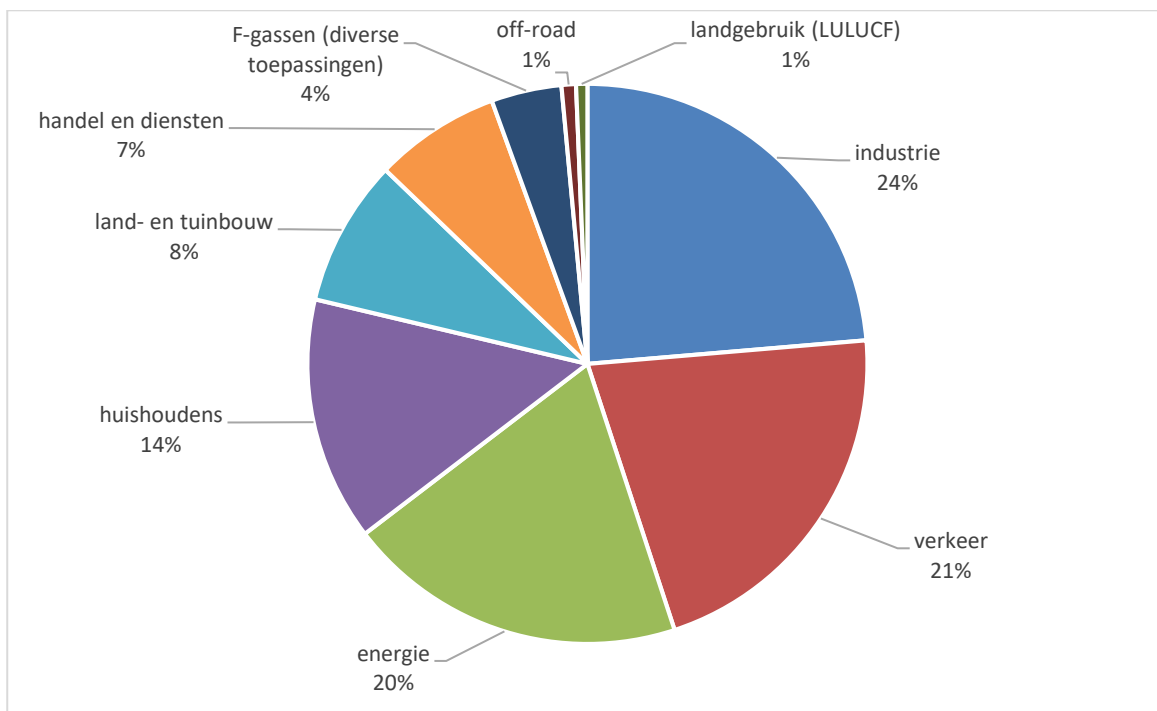
¹⁹ https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4_wg1_full_report.pdf

²⁰ http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf

SF₆ heeft de hoogste GWP-waarde. Halonen, CCl₄ en methylbromide hebben een negatieve GWP-waarde. Zij hebben hierdoor een positieve invloed op het broeikasgaseffect.

Figuur 30 geeft de totale broeikasgasemissie in 2016 opgesplitst naar de verschillende sectoren.

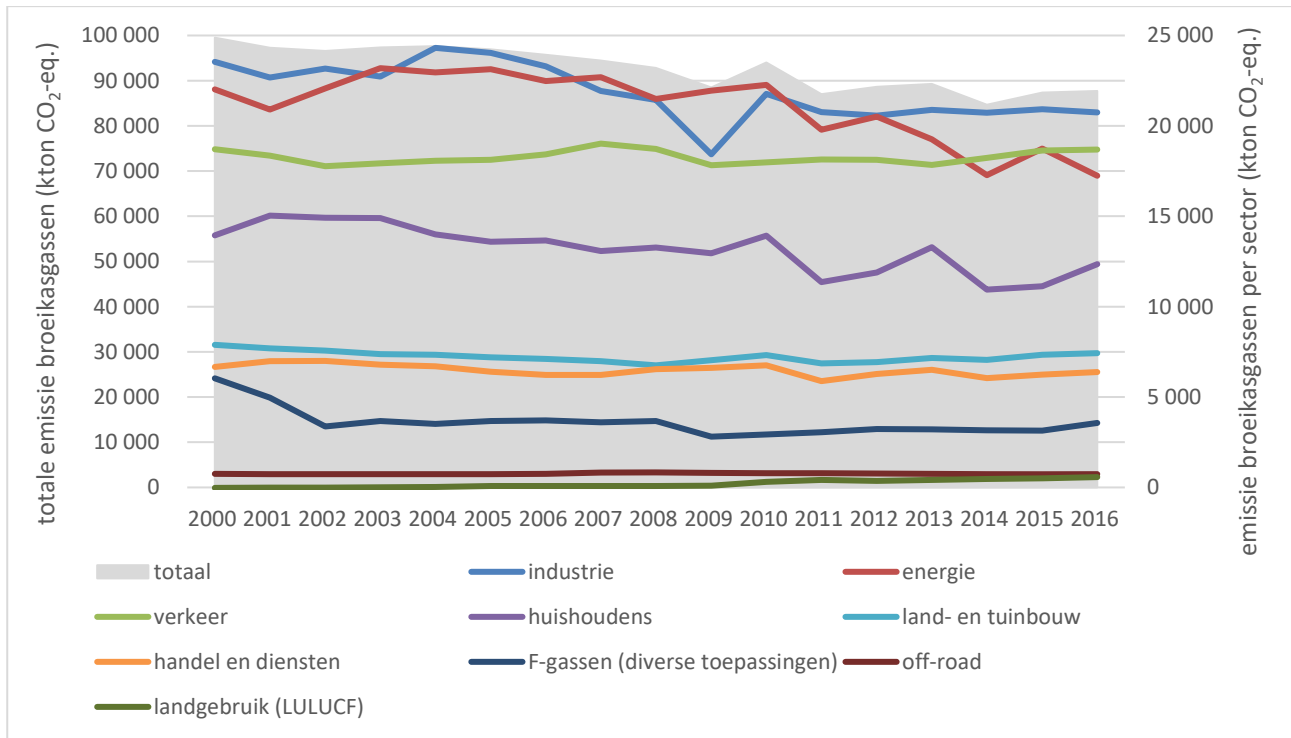
Figuur 30: Evolutie van de broeikasgasemissies (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende sectoren in Vlaanderen (2016)



In volgorde van belangrijkheid vertegenwoordigen in 2016 de industrie (24%), het verkeer (21%), de energiesector (20%) en de gebouwenverwarming van de huishoudens (14%) de grootste bijdrage in de totale broeikasgasemissies in Vlaanderen. Deze sectoren worden gevolgd door de land- en tuinbouw (8%) en de handel en diensten (7%).

Figuur 31 geeft de evolutie weer van de emissies van CO₂, CH₄, N₂O en F-gassen in kton CO₂-equivalenten in Vlaanderen in de periode 2000-2016.

Figuur 31: Evolutie van de totale broeikasgasemissie (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)



Uit figuur 31 blijkt dat de totale broeikasgasemissie (inclusief F-gassen) een dalende trend kent in de periode 2000-2016. De emissies in 2016 dalen met 12% ten opzichte van de emissies in 2000.

De sectoren en gassen die het meest bijdragen tot de vermindering van de totale broeikasgasemissies (in absolute waarden) in deze periode zijn, in volgorde van belangrijkheid:

- de energiesector – elektriciteitscentrales (-22%): vooral door een wijziging in brandstofverbruik (verdere verschuiving naar meer aardgas en minder steenkool) en verdere uitbreiding naar gelijktijdige opwekking van elektriciteit en warmte in WKK-installaties;
- de industrie (-12%): vooral in de salpeterzuurproductie door het toepassen van katalysatoren die de emissie van het lachgas reduceren;
- F-gassen (diverse toepassingen, -41%): vooral een dalend CFK- en HCFK-gebruik;
- Gebouwenverwarming in de huishoudens (-11%): door de klimatologische omstandigheden en een verschuiving in gebruikte brandstofsoorten (meer aardgas, minder steenkool en stookolie).

We zien in deze periode een beperkte daling van de broeikasgasemissies in de sector ‘land- en tuinbouw’, zij het veel minder significant (en zelfs de laatste jaren opnieuw een lichte stijging). Er treedt min of meer een stagnatie op in de emissies van het verkeer in deze periode.

3 Internationale rapporteringen

3.1 Algemeen

De MMR-Verordening (Monitoring Mechanism Regulation, Verordening van het Europese Parlement en de Raad 525/2013) en het Klimaatverdrag van de Verenigde Naties (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change) verplichten de lidstaten jaarlijks onder andere een emissie-inventaris van broeikasgassen in te dienen voor de periode vanaf 1990 tot en met het jaar x-2. De laatste ingediende inventaris in het voorjaar van 2018 bevatte de broeikasgasemissies voor de periode 1990-2016. Het gaat in de 2 gevallen, op de LULUCF-sector na, om dezelfde inventaris. De CRF-Reporter software (on-line-toepassing ontwikkeld door het UNFCCC-secretariaat) wordt gebruikt voor de rapportering van de emissies. De broeikasgasemissies worden gerapporteerd in verschillende CRF-categorieën (zie verder). Daarnaast wordt een 'National Inventory Report' (NIR) opgemaakt over de Belgische inventaris van broeikasgassen. Het NIR wordt opgemaakt door de experts van de verschillende gewesten. Het rapport geeft o.a. een gedetailleerde beschrijving van de methodes die gebruikt worden om de emissie-inschattingen te maken voor de verschillende sectoren en een analyse van de belangrijkste tendensen. Het document wordt jaarlijks geactualiseerd en geoptimaliseerd op basis van de resultaten van de internationale reviews. Het NIR kan geraadpleegd worden via http://www.klimaat.be/files/6815/2164/1118/NIR2018_15_03_2018.pdf.

In deel 2 van dit rapport worden de totale broeikasgasemissies weergegeven die plaatsvinden op het Vlaams grondgebied.

Op basis van Europese en internationale afspraken moeten niet al deze broeikasgasemissies gerapporteerd en/of in rekening gebracht worden voor het toetsen aan de te halen reductiedoelstellingen:

- CO₂-emissies afkomstig van biomassaverbranding in de verschillende sectoren: deze emissies worden wel internationaal gerapporteerd (onder memo items) maar tellen niet mee in de nationale totalen.
- CH₄-emissies afkomstig van de landbouwgronden en de natuur: deze emissies worden internationaal niet gerapporteerd en tellen ook niet mee in de nationale totalen.
- enkel de emissies van de F-gassen die opgenomen zijn in het protocol van Kyoto (PFK's, HFK's, SF₆ en NF₃) moeten worden gerapporteerd. Andere F-gassen die niet opgenomen zijn in het protocol van Kyoto (vooral CFK's en HCFK's) moeten niet gerapporteerd worden (CRF 2B, 2E en 2F).
- de emissies van het 'internationale' vliegtuig- en scheepvaartverkeer (bunkers): deze emissies worden wel gerapporteerd maar tellen niet mee in de nationale totalen (CRF 1D).
- alle emissies/sinks van de LULUCF-sector worden internationaal gerapporteerd. Enkel de emissies die ressorteren onder art. 3.3 van het Protocol van Kyoto (bebossing, herbebossing en ontbossing) en art. 3.4 van hetzelfde protocol (enkel bosbeheer) komen in aanmerking voor het toetsen aan de reductiedoelstellingen (CRF 4 en 7).

Daarnaast gelden voor bepaalde sectoren in de internationale rapporteringen andere benaderingen voor het berekenen van de emissies:

- Voor het wegverkeer worden voor België de broeikasgasemissies (CO₂, CH₄ en N₂O) gerapporteerd op basis van verkochte (*fuel sold*) brandstofhoeveelheden (leveringen) en niet op basis van de brandstofverbruiken (*fuel used = reële emissies*). De emissies op basis van de verkochte hoeveelheden (niveau België) worden nadien op basis van de resultaten van de regionale verkeersmodellen (COPERT) verdeeld tussen de gewesten (CRF 1A3b). De verkochte brandstofhoeveelheden zijn deze van de federale petroleumbalansen.
- Hetzelfde principe wordt toegepast voor de emissies in de sector visserij waar ook de CO₂-emissies berekend aan de hand van de brandstofleveringen voor die sector (*fuel sold*) in rekening worden gebracht en niet de verbruikte brandstoffen (*fuel used*).

Voor de allocatie van de emissies van bepaalde sectoren, gelden onder andere de volgende regels:

- Onder de geleide emissies in de energiesector vallen de emissies afkomstig van de elektriciteitscentrales, de raffinaderijen en de cokesfabrieken. De emissies van de WKK-installaties van deze bedrijven staan ook gerapporteerd in deze sector, naast de emissies van de WKK-installaties van de andere sectoren (industrie, land- en tuinbouw, tertiaire sector en afvalverbranding). Het gaat over de CRF-categorie 1A1.
- Emissies van zelfproducenten staan in de sector waartoe ze behoren en niet in de energiesector (CRF 1A1, 1A2 en 1A4).
- De emissies in de chemiesector, afkomstig van de restbrandstoffen in de kraakeenheden en van andere gerecupereerde brandstoffen worden gerapporteerd onder de procesemissies (CRF 2B8).
- Voor de F-gassen wordt voor België 1995 als referentiejaar (en niet 1990 zoals voor de andere broeikasgassen) vastgelegd voor het toetsen aan de reductiedoelstellingen.

3.2 UNFCCC

Voor het klimaatverdrag van de Verenigde Naties (UNFCCC), dat van kracht werd op 21 maart 1994, werden IPCC-richtlijnen ontwikkeld voor de bepaling van de emissies van broeikasgassen. De lidstaten die het verdrag hebben ondertekend, waaronder België, moeten naast de antropogene emissies van de broeikasgassen CO₂, CH₄, N₂O en bepaalde F-gassen (HFK's, PFK's, SF₆ en NF₃) ook NO_x, CO, NMVOS en SO₂ rapporteren.

Het klimaatverdrag was de basis voor een strengere actie voor emissiereducties voor de broeikasgassen. Dit resulteerde in een consensusbeslissing in Kyoto, Japan, in december 1997, waarbij geïndustrialiseerde lidstaten hun broeikasgasemissies zouden reduceren met tenminste 5% in de periode 2008-2012 (eerste verbintenisperiode) in vergelijking met het niveau in 1990. België engageerde zich om de broeikasgasemissies in die periode te verlagen met 7,5%. De rapportering met de emissies van broeikasgassen over de periode 1990-2012 is ondertussen gebeurd. Momenteel loopt de tweede Kyoto verbintenisperiode (2013-2020).

De klimaattop van Parijs in december 2015 heeft geleid tot het akkoord van Parijs, een ambitieus, bindend en billijk mondiaal klimaatakkoord. Het akkoord, dat in werking treedt in 2020, zal verdere reducties bewerkstelligen.

Meer info over internationaal klimaatbeleid vind je op de website <http://www.klimaat.be/nl-be/klimaatbeleid/internationaal-klimaatbeleid>

Rapportering

De rapportering voor UNFCCC van de Belgische broeikasgasemissies kan je raadplegen via de UNFCCC-website:

http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/9492.php

CRF-categorieën

In de IPCC-richtlijnen staat nadrukkelijk dat alle emissieoorzaken moeten worden bekeken en als dusdanig in de IPCC CRF-categorieën ondergebracht. Hieronder wordt weergegeven over welke sectoren er moet gerapporteerd worden.

De te onderscheiden categorieën zijn:

- energie: CRF 1
 - verbranding van (fossiele) brandstoffen: CRF 1A
 - energie-industrieën (o.a. elektriciteitscentrales, raffinaderijen): CRF 1A1
 - productie-industrie en constructie (ijzer en staal, voeding, chemie, etc.): CRF 1A2
 - transport: CRF 1A3
 - andere sectoren: gebouwenverwarming (commercieel, institutioneel, en residentieel) en landbouw/bosbouw/visserij: CRF 1A4
 - andere (waaronder militaire luchtvaart): CRF 1A5
 - fugatieve emissies van brandstoffen: CRF 1B
 - CO₂-transport en opslag (niet van toepassing): CRF 1C
 - memo-items: 'bunkeremissies' (emissies door het gebruik van brandstoffen voor internationale luchtvaart en maritiem transport) en CO₂-emissies door biomassa worden apart gerapporteerd
- industriële processen en productgebruik: CRF 2
 - minerale industrie: CRF 2A
 - chemische industrie: CRF 2B
 - metaalindustrie: CRF 2C
 - niet-energetische producten van brandstoffen en solventgebruik: CRF 2D
 - elektronische industrie: CRF 2E
 - gebruik van producten als vervangers voor ozonlaag afbrekende stoffen: CRF 2F
 - andere productie en gebruik: CRF 2G
- landbouw: CRF 3
 - verteringsprocessen: CRF 3A
 - mestopslag en -beheer: CRF 3B
 - cultiveren van rijst (niet van toepassing): CRF 3C
 - landbouwbodems: CRF 3D

- verbranding landbouwgronden: CRF 3F
- bekalken van landbouwgronden: CRF 3G
- gebruik van ureum: CRF 3H
- LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) - landgebruik, veranderingen in landgebruik en bosbouw: CRF 4
- afval: CRF 5
 - storten van afval: CRF 5A
 - biologische behandeling van afval : CRF 5B
 - afvalverbranding: CRF 5C
 - afvalwaterbehandeling: CRF 5D
 - andere: 5E
- KP-LULUCF – LULUCF activiteiten onder het Kyoto Protocol
 - artikel 3.3: bebossing, herbebossing en ontbossing (verplicht te rapporteren vanaf de 1^{ste} verbintenisperiode 2008-2012)
 - artikel 3.4:
 - bosbeheer (verplicht te rapporteren vanaf de 2^{de} verbintenisperiode 2013-2020)

3.3 EU/CO₂ MMR

Op 21 mei 2013 werd de MMR-Verordening van kracht, een verordening m.b.t. een Mechanisme voor Monitoring en Rapportering van broeikasgasemissies en voor de rapportering van andere informatie op het nationale en Europese niveau relevant voor klimaatverandering (Verordening van het Europese Parlement en de Raad 525/2013).

Deze verordening kwam er als vervanging van de Beschikking van het Europees Parlement en de Raad van 11 februari 2004 inzake een bewakingssysteem voor de uitstoot van broeikasgassen - Beschikking 280/2004/EG.

Deze Verordening bracht onder andere met zich mee dat er over nieuwe gassen werd gerapporteerd (o.a. NF₃) en dat de lidstaten jaarlijks tegen 31 juli van het jaar X een eerste inschatting moeten maken van hun broeikasgasinventaris (de zgn. proxy-inventaris) over het jaar X-1.

De cijfers gerapporteerd voor de EU-rapportering *MMR 525/2013 - Monitoring Mechanism Regulation* kan je raadplegen op de VMM-website: <https://www.vmm.be/data/internationale-rapporteringen>

Meer info over het Europese klimaatbeleid vind je op de website <http://www.klimaat.be/nl-be/klimaatbeleid/europees-beleid>

3.4 Ingediende broeikasgasinventaris bij de EC en het UNFCCC-secretariaat – samenvattende tabellen

In bijlage (tabellen 27 t.e.m. 33) vind je de overzichtstabellen (summary 2-tabellen) van de ingediende broeikasgasinventaris bij de EC en het UNFCCC-secretariaat in het voorjaar van 2018 voor de jaren 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 en 2016.

De samenvattende tabellen vind je ook op de VMM-website: <https://www.vmm.be/data/internationale-rapporteringen>

Alle detail- en achterliggende data kan je opvragen bij het team Emissie-Inventaris Lucht van de Vlaamse Milieumaatschappij.

Bekijken we de totaal gerapporteerde emissies (excl. de LULUCF-sector), dan zien we een daling van de emissies in 2016 van 10% ten opzichte van 1990 (-8674 kt CO₂-eq)

Nemen we voor de F-gasemissies het basis-referentiejaar 1995 in de plaats van 1990, dan krijgen we een daling van de broeikasgasemissies van 12% in 2016 ten opzichte van 1990 (-10214 kt CO₂-eq).

Hieronder worden de belangrijkste oorzaken van deze evolutie in broeikasgasemissies opgelijst:

Een daling van de emissies in de periode 1990-2016 (-8674 kt CO₂-eq excl. LULUCF) is voornamelijk te vinden in de volgende sectoren (in volgorde van belangrijkheid):

- Energie-industrieën: in deze sector vinden we de sterkste daling van de emissies (-6336 kton CO₂-eq of -27%). Deze daling is voornamelijk te vinden in de deelsector 'productie van publieke elektriciteit en warmte' (-5922 kton CO₂-eq). Dit komt door belangrijke verschuivingen in het klassiek brandstofverbruik in die periode. Het aardgasverbruik voor elektriciteitsproductie blijft toenemen door de ingebruikname van nieuwe STEG-centrales (stoom- en gascentrales) met hogere rendementen en van warmtekrachteenheden. Daarnaast is het verbruik van vloeibare en vaste brandstoffen (ook sluiting van de laatste kolencentrale in het voorjaar van 2016) tot een minimum herleid. Zie eveneens hoofdstuk 1.4.4.3.1 in dit rapport.
- Verbrandingsprocessen in de productie-industrie en constructie (- 2842 kt CO₂-eq of -28%): het gaat hier om dalingen voornamelijk in de sectoren chemie, voeding en textiel. Daling in emissies eveneens te wijten aan verschuivingen in gebruikte energiedragers. Duidelijke verschuivingen zijn merkbaar in de richting van meer aardgasverbruik en minder vloeibare en vaste brandstoffen met een daling van de emissies tot gevolg.
- Afvalsector: daling van emissies in deze sector (-1652 kt CO₂-eq of -62%) voornamelijk afkomstig van maatregelen genomen op de stortplaatsen (-1040 kt CO₂-eq). Een andere belangrijke deelsector waar de emissiereducties plaatsvinden is de afvalwaterbehandeling (-569 kt CO₂-eq) waar door het hoger aantal aansluitingen van het afvalwater op de rioolwaterzuiveringsinstallaties de emissies van CH₄ afkomstig van de septische putten aanzienlijk dalen in die periode.
- Land- en tuinbouw: daling van emissies in deze sector (-1428 kt CO₂-eq of -21%) zijn voornamelijk gerealiseerd door een meer oordeelkundige bemesting, de implementatie van de mestactieplannen en door de stijgende hoeveelheden verwerkte mest. Dit vertaalt zich in een daling van de N₂O-emissies afkomstig van de landbouwbodems (-863 kt CO₂-eq). Ook de CH₄-emissies afkomstig van de verteringsprocessen bij de dieren zorgen voor een daling van de emissies (-338 kt CO₂-eq) en dit ten gevolge van de dalende dieren aantallen.
- Huishoudens : in de periode 1990-2016 neemt de CO₂-emissie van de huishoudens af

(-1426 kt CO₂-eq of -12%). Zoals gemeld in hoofdstuk 1.4.4.4.1 van dit rapport is het huishoudelijk energieverbruik in Vlaanderen is sterk afhankelijk van de meteorologische omstandigheden. Daarnaast is een verschuiving in de brandstofsoort ook een verklaring voor de schommelingen in de emissies. Het aandeel van aardgas neemt toe, vooral ten nadele van steenkool, maar ook ten nadele van stookolie, wat een gunstig effect heeft op de CO₂-emissies.

Toch vindt er in de periode 1990-2016 ook een stijging van de broeikasgasemissies plaats in de volgende sectoren (in volgorde van belangrijkheid):

- Transport (+3447 kt CO₂-eq of +27%): de stijging van de CO₂-emissie in de transportsector is bijna uitsluitend toe te schrijven aan de stijging van de emissies door het wegverkeer (+3469 kt CO₂-eq). Deze stijging is hoofdzakelijk toe te schrijven aan het hoger dieselvebruik (fuel sold) in deze periode welke de emissie van CO₂ nadelig beïnvloed.
- Industriële processen en productgebruik (+1286 kt CO₂-eq of +10%): Ondanks de sterke stijging van de CO₂-emissies (+4355 kt CO₂) in de chemiesector (o.a. te wijten aan de installatie van een nieuwe productie-NH₃-eenheid begin de jaren 1990 en de toename van de restbrandstoffen in het groter aantal naftakrakers) dalen de emissies in andere sub-sectoren zoals bij de productie van salpeterzuur (-2365 kt CO₂-eq). Ook zijn de emissies van de F-gassen gedaald in die periode (-1310 kt CO₂-eq). Deze daling is te wijten aan de installatie van een naverbrander met HF-recuperatie (thermische oxidatie) in een elektrochemische fabriek welke een groot gamma van fluor-chemische producten produceert. Deze naverbrander zorgde voor o.a. een daling van de emissies van de PFK's in die periode. Anderzijds zien we een stijging van de emissies van de HFK's in die periode als vervanging van CFK's en HCFC's.
- Tertiaire sector: in de periode 1990-2016 neemt de CO₂-emissie van de tertiaire sector toe (+ 1402 kt CO₂-eq). Zoals ook bij huishoudens het geval is, hebben meteorologische omstandigheden een sterke invloed op de brandstofverbruiken en de daaraan gerelateerde emissies in de tertiaire sector. In de periode 1990-2016 neemt het energieverbruik in de tertiaire sector heel erg toe (voornamelijk bij aardgas).

4 BIJLAGEN

Tabel 1: Aandeel (%) van CO₂, CH₄, N₂O en F-gassen in de totale broeikasgasemissie in Vlaanderen (2016)

2016	<i>BKG</i> (kton CO ₂ -eq)	aandeel
CO ₂	75.646	86%
CH ₄	5.200	6%
F-gassen	3.563	4%
N ₂ O	3.288	4%
Eindtotaal	87.696	100%

Tabel 2: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale CO₂-emissie in Vlaanderen (2016)

2016	<i>BKG</i> (kton CO ₂ -eq)	aandeel
industrie	19.768	26%
verkeer	18.488	24%
energie	16.793	22%
huishoudens	11.962	16%
handel en diensten	5.632	7%
land- en tuinbouw	1.804	2%
off-road	719	1%
landgebruik (LULUCF)	479	1%
Eindtotaal	75.646	100%

Tabel 3: Evolutie van de CO₂-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)

CO ₂ kton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
industrie	20.168	19.379	20.039	20.406	21.919	21.552	21.506	20.629	20.240	17.384	20.384	19.414	19.117	19.643	19.553	19.881	19.768
verkeer	18.477	18.134	17.570	17.742	17.875	17.965	18.262	18.846	18.555	17.642	17.814	17.959	17.929	17.652	18.037	18.438	18.488
energie	21.446	20.330	21.516	22.642	22.418	22.648	22.011	22.220	21.047	21.446	21.750	19.311	20.058	18.801	16.804	18.265	16.793
huishoudens	13.335	14.448	14.362	14.351	13.477	13.063	13.129	12.580	12.781	12.452	13.417	10.915	11.448	12.857	10.576	10.747	11.962
handel en diensten	4.635	5.033	5.107	5.211	5.195	5.080	4.917	4.982	5.378	5.487	5.714	4.866	5.311	5.597	5.205	5.471	5.632
land- en tuinbouw	1.759	1.770	1.772	1.771	1.843	1.821	1.775	1.505	1.317	1.505	1.730	1.381	1.484	1.609	1.442	1.651	1.804
off-road	739	722	723	722	723	726	733	806	815	788	773	764	755	740	724	716	719
landgebruik (LULUCF)	-59	-52	-55	-34	-16	36	36	26	19	46	253	321	286	332	388	409	479
totaal	80.499	79.765	81.034	82.812	83.435	82.890	82.369	81.594	80.153	76.749	81.834	74.931	76.388	77.231	72.730	75.579	75.646

Tabel 4: Evolutie van de CO₂-procesemissies (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)

CO ₂ kton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ijzer en staal	4.010	3.285	4.115	4.074	5.158	4.473	4.764	4.238	4.150	3.124	4.017	3.677	3.445	3.674	3.674	3.588	4.109
chemie - productie ammoniak	885	779	857	850	849	853	658	787	629	567	742	643	726	802	701	774	616
chemie excl. productie ammoniak	519	556	656	1.069	1.334	1.468	1.296	1.263	1.302	793	978	1.325	1.146	1.670	1.660	1.879	1.930
baksteenindustrie	189	177	151	155	177	193	200	201	206	173	122	141	137	121	126	150	139
gebruik smeermiddelen en parafin wax	95	75	65	61	55	57	66	61	61	58	46	46	45	40	41	42	45
non-ferro industrie	62	62	61	61	65	75	86	84	80	65	90	95	96	73	88	84	79
glasindustrie	52	53	55	34	37	40	40	40	39	33	37	35	28	30	34	36	38
afval chemie	37	29	231	244	352	453	522	641	602	501	592	437	432	166	162	224	181
papierindustrie				7	15	12	16	10	26	22	29	22	23	21	26	22	21
totaal industriële processen	5.849	5.016	6.190	6.555	8.042	7.625	7.648	7.325	7.096	5.338	6.652	6.422	6.077	6.597	6.513	6.799	7.158

Tabel 5: Aandeel (%) van de CO₂-emissie van de verschillende verkeerssectoren in Vlaanderen (2016)

2016	CO ₂ kton	aandeel
wegverkeer	14.379	78%
vliegtuigverkeer	2.741	15%
zeescheepvaart	1.060	6%
binnenvaart	214	1,2%
spoorverkeer	55	0,3%
totaal verkeer	18.449	100%

Tabel 6: Evolutie van de CO₂-emissies (kton) door het verkeer in Vlaanderen (2000-2016)

CO ₂ kton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
wegverkeer	12.947	13.037	13.220	13.275	13.519	13.611	13.878	14.191	13.720	13.480	13.586	13.617	13.733	13.653	13.897	14.184	14.379
vliegtuigverkeer	4.164	3.689	2.927	3.097	3.002	2.973	3.020	3.187	3.370	2.912	2.839	2.968	2.854	2.673	2.819	2.919	2.741
zeescheepvaart	1.037	1.082	1.096	1.041	1.018	1.046	1.023	1.113	1.115	965	1.080	1.051	1.025	1.026	1.022	1.035	1.060
binnenvaart	217	226	233	237	245	238	229	232	229	186	212	226	223	209	207	207	214
spoorverkeer	83	72	64	64	64	69	85	95	90	70	66	65	59	57	55	56	55
totaal verkeer	18.447	18.105	17.541	17.714	17.847	17.937	18.234	18.817	18.525	17.613	17.784	17.927	17.895	17.618	18.001	18.401	18.449

Tabel 7: Evolutie van de CO₂-emissies (kton) door de energiesector in Vlaanderen (2000-2016)

CO ₂ kton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
elektriciteitscentrales	15.764	14.570	15.564	16.311	16.429	17.030	16.198	16.388	15.312	15.621	15.962	14.011	14.450	13.443	11.236	12.725	11.340
raffinaderijen	5.387	5.496	5.676	6.047	5.698	5.341	5.519	5.563	5.465	5.508	5.457	4.985	5.341	5.091	5.355	5.296	5.227
cokesfabrieken	166	159	160	158	163	163	163	162	161	131	159	159	161	160	159	147	155
opslag, transport en distributie van brandstoffen	128	106	117	127	128	115	132	108	110	185	172	156	106	107	54	97	72
totaal sector Energie	21.446	20.330	21.516	22.642	22.418	22.648	22.011	22.220	21.047	21.446	21.750	19.311	20.058	18.801	16.804	18.265	16.793

Tabel 8 : Aandeel (%) van de CO₂-emissie door de gebouwenverwarming (huishoudens en tertiaire sector) in Vlaanderen (2016)

2016	CO ₂ kton	aandeel
huishoudens	11.962	77%
kantoren en administraties	1.128	7%
handel	690	4%
onderwijs	426	3%
hotels en restaurants	367	2%
andere diensten	581	4%
gezondheidszorg	456	3%
WKK tertiair	1	0%
totaal gebouwenverwarming	15.611	100%

Tabel 9: Evolutie van de CO₂-emissies (kton) door de gebouwenverwarming in Vlaanderen (2000-2016)

kton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
gebouwenverwarming huishoudens	13.335	14.448	14.362	14.351	13.477	13.063	13.129	12.580	12.781	12.452	13.417	10.915	11.448	12.857	10.576	10.747	11.962
gebouwenverwarming tertiaire sector	3.487	3.698	3.638	3.780	3.821	3.703	3.360	3.219	3.466	3.634	3.771	3.028	3.291	3.626	3.207	3.387	3.649
totaal gebouwenverwarming	16.821	18.146	18.000	18.131	17.299	16.766	16.489	15.799	16.247	16.086	17.187	13.943	14.740	16.483	13.784	14.135	15.611

Tabel 10 : Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale CH₄-emissie in Vlaanderen (2016)

2016	CH ₄ ton	%
energie	13.738	7%
handel en diensten	25.816	12%
huishoudens	14.266	7%
industrie	2.445	1%
land- en tuinbouw	151.184	73%
off-road	110	0,1%
verkeer	423	0,2%
Eindtotaal	207.981	100%

Tabel 11 : Evolutie van de CH₄-emissie (kton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)

CH ₄ kton	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
land- en tuinbouw	151	148	144	140	137	135	135	139	139	142	144	144	143	145	148	150	151
handel en diensten	75	73	70	58	55	48	48	45	42	41	37	37	35	32	30	26	26
huishoudens	23	22	21	20	20	20	20	19	18	19	19	16	17	16	13	14	14
energie	16	15	15	14	14	15	15	15	14	15	16	15	14	14	14	14	14
industrie	1	1	1	1	2	3	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
verkeer	1	1	1	1	0,938	0,880	0,797	0,718	0,623	0,553	0,519	0,474	0,449	0,427	0,414	0,420	0,423
off-road	0,181	0,176	0,172	0,170	0,168	0,166	0,165	0,168	0,167	0,163	0,162	0,163	0,158	0,154	0,150	0,114	0,110
landgebruik (LULUCF)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,132	0	0	0	0	0
totaal	267	260	252	235	229	222	223	223	219	219	220	214	211	209	208	207	208

Tabel 12: Aandeel (%) van de verschillende subsectoren in de totale CH₄-emissie in de land- en tuinbouw en natuur in Vlaanderen (2016)

2016	CH ₄ kton	aandeel
veeteelt - vertering	100	66%
veeteelt - mest	42	28%
natuur en landbouwgrond	5	3%
brandstofgebruik (incl. WKK)	4	3%
totaal landbouw	151	100%

Tabel 13 : Evolutie van de CH₄-emissie (kton) in de land- en tuinbouwsector en natuur in Vlaanderen (2000-2016)

CH ₄ (kton)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
veeteelt - vertering	103	100	98	95	93	92	91	94	93	94	95	94	94	95	97	99	100
veeteelt - mest	43	42	41	40	39	39	40	40	40	40	41	41	42	42	43	43	42
natuur en landbouwgrond	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
brandstofgebruik (incl. WKK)	0,311	0,351	0,416	0,478	0,479	0,479	0,432	0,838	2	3	3	3	4	4	4	4	4
totaal landbouw	151	148	144	140	137	135	135	139	139	142	144	144	143	145	148	150	151

Tabel 14 : Evolutie van de CH₄-emissie (ton/jaar) door handel en diensten (2000-2016)

CH ₄ (ton)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
storten van afval	74.385	71.673	69.452	57.019	54.135	46.964	46.627	43.901	41.145	39.939	36.110	35.405	33.420	30.828	28.369	24.906	24.461
compostering van afval	622	586	614	558	604	577	574	598	563	476	552	536	549	531	512	512	512
gebouwenverwarming tertiaire sector	442	501	430	493	556	642	600	602	605	618	700	564	535	697	688	819	843

afvalverbranding	0,207	0,259	0,280	0,273	0,259	0,247	0,288	0,326	0,353	0,342	0,359	0,340	0,374	0,364	0,369	0,385	0,367
totaal handel & diensten	75.448	72.760	70.496	58.071	55.295	48.183	47.801	45.102	42.313	41.034	37.363	36.505	34.505	32.056	29.569	26.237	25.816

Tabel 15 : Evolutie van de emissies van CH₄ (ton) afkomstig van de energiesector (2000-2016)

CH ₄ (ton)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
opslag, transport en distributie van brandstoffen	14.714	14.654	14.110	13.475	13.232	14.090	14.230	14.384	13.709	13.945	15.487	14.074	13.291	12.953	13.292	13.660	12.997
raffinaderijen	408	390	410	409	406	402	236	162	164	191	139	125	118	116	117	122	113
elektriciteitscentrales	316	297	301	321	336	351	327	321	320	330	310	301	356	309	264	507	440
cokesfabrieken	105	99	123	99	72	0	0	237	0	213	223	316	103	161	532	156	187
steenkoolmijnen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal sector Energie	15.543	15.440	14.944	14.304	14.046	14.844	14.793	15.105	14.193	14.679	16.159	14.816	13.868	13.540	14.205	14.446	13.738

Tabel 16: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de emissie van N₂O (2016)

2016	N ₂ O (ton)	aandeel
land- en tuinbouw	6.188	56%
industrie	3.077	28%
verkeer	618	6%
energie	351	3%
handel en diensten	347	3%
landgebruik (LULUCF)	307	3%
huishoudens	118	1%
off-road	30	0,3%
Eindtotaal	11.035	100%

Tabel 17: Evolutie van de N₂O-emissie (ton) door de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)

N ₂ O (ton)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
land- en tuinbouw	7.934	7.471	7.388	7.099	6.909	6.679	6.530	6.708	6.544	6.693	6.642	6.344	6.232	6.452	6.449	6.451	6.188
industrie	11.229	10.979	10.385	7.696	7.888	8.080	5.648	4.035	3.714	3.325	4.474	4.347	4.669	4.004	3.731	3.304	3.077
verkeer	638	610	574	566	551	476	483	523	548	535	547	574	594	597	620	612	618
energie	617	602	602	650	622	364	326	321	295	436	378	371	375	374	369	377	351
handel en diensten	471	450	431	409	401	378	366	364	352	334	346	340	344	336	358	373	347
landgebruik (LULUCF)	109	119	128	138	147	157	166	176	186	195	211	317	243	259	275	291	307
huishoudens	103	112	109	118	109	109	111	107	115	116	132	105	118	126	101	111	118
off-road	30	30	30	30	30	30	30	33	34	33	32	32	31	31	30	30	30
totaal	21.131	20.373	19.648	16.706	16.657	16.273	13.661	12.267	11.787	11.667	12.763	12.432	12.606	12.178	11.933	11.549	11.035

Tabel 18: Aandeel (%) van de verschillende landbouwsectoren in de totale N₂O-emissie van landbouw (2016)

2016	N ₂ O ton	aandeel
directe N ₂ O landbouwgronden	3.404	55%
indirecte N ₂ O landbouwgronden	978	16%
directe N ₂ O mestopslag	1.437	23%
indirecte N ₂ O mestopslag	362	6%
brandstofgebruik	7	0,1%
totaal land- en tuinbouw	6.188	100%

Tabel 19: Evolutie van de totale N₂O-emissies in de landbouwsector (2000-2016)

N ₂ O (ton)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
directe N ₂ O landbouwgronden	4.409	4.143	4.121	3.963	3.900	3.750	3.669	3.784	3.653	3.751	3.709	3.500	3.414	3.583	3.612	3.617	3.404
indirecte N ₂ O landbouwgronden	1.380	1.260	1.260	1.209	1.122	1.084	1.069	1.071	1.040	1.085	1.059	997	978	1.015	1.023	1.027	978
directe N ₂ O mestopslag	1.664	1.597	1.548	1.492	1.462	1.429	1.380	1.467	1.468	1.476	1.489	1.450	1.431	1.442	1.436	1.438	1.437
indirecte N ₂ O mestopslag	469	460	448	425	413	405	401	376	374	372	376	392	403	405	372	362	362
brandstofgebruik	11	11	11	11	12	12	11	12	9	9	9	5	6	7	6	7	7
totaal land- en tuinbouw	7.934	7.471	7.388	7.099	6.909	6.679	6.530	6.708	6.544	6.693	6.642	6.344	6.232	6.452	6.449	6.451	6.188

Tabel 20: Evolutie van de emissies van N₂O (ton) door de industrie in Vlaanderen (2000-2016)

N ₂ O (ton)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
chemie: salpeterzuurproductie	9.719	9.512	9.127	6.665	6.627	6.591	3.706	1.904	1.483	1.314	1.843	1.577	1.753	1.414	1.183	799	699
chemie: caprolactamproductie	1.132	1.155	926	693	897	1.108	1.561	1.744	1.571	1.720	2.290	2.425	2.434	2.283	2.271	1.964	2.203
ijzer- en staalindustrie	227	151	183	168	210	218	218	205	481	92	138	131	285	81	102	361	0
brandstofgebruik in industrie (excl. WKK)	91	91	85	98	100	106	105	102	101	99	111	114	107	107	102	102	95
chemie: overige	40	50	44	51	33	35	34	60	60	82	69	76	63	56	52	58	61
WKK industrie	20	20	20	21	22	21	23	21	18	18	23	24	27	63	21	21	19
totaal sector industrie	11.229	10.979	10.385	7.696	7.888	8.080	5.648	4.035	3.714	3.325	4.474	4.347	4.669	4.004	3.731	3.304	3.077

Tabel 21: Aandeel (%) van de verschillende sectoren in de totale F-gasemissie (2016)

2016	F-gassen (kton CO ₂ -eq)	aandeel
koeling & airco	1.609	45%
chemische industrie	1.319	37%
schuimen	545	15%
andere toepassingen	81	2%
aerosolen	55	2%
brandblussers	-46	-1%
solventen		0%
totaal	3.563	100%

Tabel 22: Aandeel (%) van de verschillende stoffen in de totale F-gasemissie (2016)

2016	F-gassen (kton CO ₂ -eq)	aandeel
HFK's	1.730	49%
PFK's	1.341	38%
CFK's	314	9%
HCFK's	176	5%
SF ₆	58	2%
NF ₃	0,715	
HFO's	0,107	
Methylbromide	-3	0%
Halonen	-53	-1%
CCl ₄		0%

totaal	3.563	100%
--------	-------	------

Tabel 23: Evolutie van de emissies van F-gassen (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende toepassingen in Vlaanderen (2000-2016)

F-gassen (kton CO ₂ -eq)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
schuimen	2.619	2.295	1.255	1.214	1.079	997	1.004	1.008	984	695	668	635	606	562	552	545	545
koeling & airco	2.285	2.058	1.855	1.822	1.854	1.851	1.861	1.935	1.930	1.767	1.761	1.761	1.772	1.755	1.699	1.600	1.609
chemische industrie	1.082	513	270	699	722	863	866	679	754	332	474	595	826	824	858	926	1.319
aerosolen	280	245	192	174	104	72	70	60	53	47	50	53	54	49	49	53	55
solventen	68	68	49	19	6	5	5	5	5	2							
andere toepassingen	-45	35	4	-24	-52	13	7	16	40	50	64	68	72	72	62	69	81
brandblussers	-253	-253	-252	-233	-198	-131	-110	-97	-89	-86	-82	-63	-99	-59	-55	-58	-46
totaal	6.036	4.960	3.374	3.671	3.515	3.668	3.703	3.607	3.676	2.807	2.936	3.049	3.232	3.204	3.164	3.135	3.563

Tabel 24: Evolutie van de emissies van F-gassen (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende stoffen in Vlaanderen (2000-2016)

F-gassen (kton CO ₂ -eq)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
HCFK's	2.801	2.419	1.308	1.217	1.079	1.023	984	958	873	675	588	509	445	415	283	218	176
CFK's	1.780	1.524	1.143	1.031	909	841	809	778	752	386	372	360	350	340	331	322	314
PFK's	1.082	513	271	699	723	879	875	689	763	344	489	607	842	838	871	942	1.341
HFK's	674	726	903	985	1.060	1.067	1.155	1.281	1.353	1.458	1.529	1.588	1.645	1.618	1.695	1.668	1.730
SF ₆	108	111	91	76	64	62	46	47	52	55	61	67	65	68	57	54	58
CCl ₄	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187	-0,187		
Methylbromide	-154	-76	-87	-100	-116	-65	-48	-40	-20	-17	-13	-14	-11	-11	-9	-5	-3
Halonen	-256	-256	-256	-237	-203	-138	-118	-105	-97	-94	-90	-70	-105	-66	-63	-65	-53
HFO's														0,052	0,100	0,136	0,107
NF ₃									0,671	0,568	1	2	1	1	0,690	0,850	0,715
totaal	6.036	4.960	3.374	3.671	3.515	3.668	3.703	3.607	3.676	2.807	2.936	3.049	3.232	3.204	3.164	3.135	3.563

Tabel 25: Evolutie van de broeikasgasemissies (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende sectoren in Vlaanderen (2016)

Totale broeikasgasemissie (kton CO ₂ -equivalenten)	2016	aandeel 2016
industrie	20.746	24%
verkeer	18.683	21%
energie	17.241	20%
huishoudens	12.354	14%
land- en tuinbouw	7.428	8%
handel en diensten	6.381	7%
F-gassen (diverse toepassingen)	3.563	4%
off-road	731	1%
landgebruik (LULUCF)	571	1%
totaal	87.696	100%

Tabel 26: Evolutie van de totale broeikasgasemissie (kton CO₂-equivalenten) voor de verschillende sectoren in Vlaanderen (2000-2016)

Totale broeikasgasemissie (kton CO ₂ -equivalenten)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
industrie	23.540	22.679	23.164	22.735	24.315	24.046	23.287	21.938	21.439	18.427	21.771	20.754	20.564	20.888	20.727	20.917	20.746
energie	22.018	20.896	22.070	23.193	22.954	23.128	22.478	22.694	21.490	21.942	22.266	19.792	20.516	19.251	17.269	18.739	17.241
verkeer	18.701	18.347	17.769	17.937	18.063	18.129	18.426	19.020	18.734	17.816	17.990	18.142	18.117	17.841	18.232	18.631	18.683
huishoudens	13.948	15.036	14.914	14.896	14.002	13.583	13.658	13.079	13.277	12.957	13.931	11.357	11.898	13.287	10.942	11.128	12.354
land- en tuinbouw	7.888	7.685	7.567	7.380	7.339	7.191	7.102	6.989	6.753	7.041	7.313	6.864	6.926	7.163	7.052	7.330	7.428
handel en diensten	6.662	6.986	6.998	6.785	6.697	6.397	6.221	6.218	6.541	6.612	6.751	5.880	6.276	6.499	6.051	6.238	6.381
F-gassen (diverse toepassingen)	6.036	4.960	3.374	3.671	3.515	3.668	3.703	3.607	3.676	2.807	2.936	3.049	3.232	3.204	3.164	3.135	3.563
off-road	752	735	736	735	736	739	746	820	830	802	787	778	768	753	737	728	731
landgebruik (LULUCF)	-26	-17	-17	7	28	83	86	78	74	104	316	419	358	409	470	496	571
totaal	99.519	97.307	96.574	97.339	97.650	96.963	95.706	94.443	92.812	88.508	94.061	87.035	88.655	89.295	84.644	87.342	87.696

Tabel 27: Inventaris 1990

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)Inventory 1990
Submission 2018 v1
BELGIUM_FLANDERS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	68774,34	7275,37	6401,06	NA,NO	2191,05	1565,22	NA,NO	NA,NO	86207,03
1. Energy	62525,04	972,90	394,99						63892,93
A. Fuel combustion (sectoral approach)	62440,81	220,52	394,99						63056,33
1. Energy industries	22932,05	17,19	153,57						23102,81
2. Manufacturing industries and construction	10169,88	14,07	79,83						10263,78
3. Transport	12595,20	69,82	127,23						12792,25
4. Other sectors	16735,69	119,43	34,26						16889,38
5. Other	8,00	0,01	0,10						8,10
B. Fugitive emissions from fuels	84,23	752,37	IE,NA,NO						836,60
1. Solid fuels	NO	355,74	NA,NO						355,74
2. Oil and natural gas	84,23	396,64	IE,NA,NO						480,86
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	6130,30	IE,NE,NA,NO	3045,09	NA,NO	2191,05	1565,22	NA,NO	NA,NO	12931,66
A. Mineral industry	191,33								191,33
B. Chemical industry	2009,04	IE,NA,NO	2939,72	NA,NO	2191,05	1487,59	NA	NA	8627,40
C. Metal industry	3805,79	IE,NA,NO	NO						3805,79
D. Non-energy products from fuels and solvent use	124,15	NE,NA	NE,NA						124,15
E. Electronic industry				NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Product uses as ODS substitutes				NO	NO				NO
G. Other product manufacture and use	NO	NO	105,37	NO	NE,NO	77,63	NO	NO	183,00
H. Other	IE,NA	NA	NA						IE,NA
3. Agriculture	78,70	3911,93	2916,89						6907,52
A. Enteric fermentation		2840,04							2840,04
B. Manure management		1071,89	747,72						1819,61
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	2169,17						2169,17
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	77,30								77,30
H. Urea application	1,40								1,40
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	-207,51	IE,NE,NA,NO	4,79						-202,72
A. Forest land	-455,38	NO	0,01						-455,37
B. Cropland	115,00	IE,NO	1,79						116,79
C. Grassland	53,93	IE,NO	2,07						55,99
D. Wetlands	1,60	NE,NA,NO	NE,NA,NO						1,60
E. Settlements	77,34	NO	0,92						78,26
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products									
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	247,80	2390,54	39,30						2677,64
A. Solid waste disposal	NA,NO	1651,55							1651,55
B. Biological treatment of solid waste		2,59	3,95						6,54
C. Incineration and open burning of waste	247,80	0,00	1,92						249,72
D. Waste water treatment and discharge		736,40	33,44						769,83
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)									
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	16437,53	1,95	33,97						16473,45
Aviation	3125,02	0,55	26,05						3151,62
Navigation	13312,50	1,40	7,93						13321,83
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	1007,41								1007,41
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites									
Indirect N₂O									
Indirect CO₂⁽³⁾									
	Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry								
	86409,75								
	Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry								
	86207,03								
	Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry								
	NA								
	Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry								
	NA								

Tabel 28: Inventaris 1995

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)

Inventory 1995
Submission 2018 v1
BELGIUM_FLANDERS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES									
	CO₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	72489,32	7251,64	7191,43	298,92	2914,29	2082,92	NA,NO	NA,NO	92228,52
1. Energy	64504,29	613,49	467,23						65585,01
A. Fuel combustion (sectoral approach)	64420,32	204,34	467,23						65091,88
1. Energy industries	21980,27	16,15	153,51						22149,93
2. Manufacturing industries and construction	9864,10	13,21	78,93						9956,24
3. Transport	13505,42	53,62	189,46						13748,51
4. Other sectors	18968,53	121,15	44,22						19133,91
5. Other	101,99	0,19	1,11						103,29
B. Fugitive emissions from fuels	83,97	409,15	IE,NA,NO						493,12
1. Solid fuels	NO	NO	NA,NO						NA,NO
2. Oil and natural gas	83,97	409,15	IE,NA,NO						493,12
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	7976,19	3,25	3693,58	298,92	2914,29	2082,92	NA,NO	NA,NO	16969,15
A. Mineral industry	292,32								292,32
B. Chemical industry	3956,51	3,25	3591,82	NA,NO	2914,29	2005,28	NA	NA	12471,16
C. Metal industry	3625,67	NA,NO	NO						3625,67
D. Non-energy products from fuels and solvent use	101,70	NE,NA	NE,NA						101,70
E. Electronic Industry				NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Product uses as ODS substitutes				298,92	NO				298,92
G. Other product manufacture and use	NO	NO	101,75	NO	NE,NO	77,63	NO	NO	179,39
H. Other	IE,NA	NA	NA						IE,NA
3. Agriculture	81,16	3967,90	2970,82						7019,87
A. Enteric fermentation		2861,74							2861,74
B. Manure management		1106,16	756,05						1862,21
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	2214,77						2214,77
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	73,31								73,31
H. Urea application	7,85								7,85
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	-152,64	IE,NE,NA,NO	18,56						-134,07
A. Forest land	-468,71	NO	0,03						-468,68
B. Cropland	167,47	IE,NO	10,73						178,21
C. Grassland	33,32	IE,NO	2,16						35,49
D. Wetlands	-1,25	NE,NA,NO	NE,NA,NO						-1,25
E. Settlements	116,52	NO	5,64						122,16
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products									
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	80,31	2667,00	41,24						2788,56
A. Solid waste disposal	NA,NO	1934,32							1934,32
B. Biological treatment of solid waste		5,09	7,77						12,86
C. Incineration and open burning of waste	80,31	0,00	0,78						81,10
D. Waste water treatment and discharge		727,59	32,69						760,28
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)									
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	15868,45	1,69	31,29						15901,43
Aviation	2899,82	0,51	24,17						2924,50
Navigation	12968,63	1,19	7,11						12976,93
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	1271,49								1271,49
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites									
Indirect N₂O									
Indirect CO₂⁽³⁾									
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									92362,59
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									92228,52
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry									NA

Tabel 29: Inventaris 2000

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)Inventory 2000
Submission 2018 v1
BELGIUM_FLANDERS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES	CO₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	76120,34	6581,10	6265,05	673,77	446,04	108,45	NA,NO	NA,NO	90194,75
1. Energy	65625,04	566,74	498,75						66690,53
A. Fuel combustion (sectoral approach)	65460,01	189,46	498,75						66148,21
1. Energy industries	23295,58	26,97	191,67						23514,22
2. Manufacturing industries and construction	9029,54	16,49	99,22						9145,26
3. Transport	14784,79	36,48	158,78						14980,05
4. Other sectors	18226,38	109,21	47,81						18383,40
5. Other	123,71	0,30	1,26						125,28
B. Fugitive emissions from fuels	165,04	377,28	IE,NA,NO						542,32
1. Solid fuels	NO	NO	NA,NO						NA,NO
2. Oil and natural gas	165,04	377,28	IE,NA,NO						542,32
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	10348,10	5,09	3321,82	673,77	446,04	108,45	NA,NO	NA,NO	14903,28
A. Mineral industry	252,80								252,80
B. Chemical industry	5928,23	5,09	3245,52	NA,NO	445,87	NA,NO	NA	NA	9624,72
C. Metal industry	4071,73	NA,NO	NO						4071,73
D. Non-energy products from fuels and solvent use	95,34	NE,NA	NE,NA						95,34
E. Electronic Industry				NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Product uses as ODS substitutes				673,77	0,16				673,93
G. Other product manufacture and use	NO	NO	76,30	NO	NE,NO	108,45	NO	NO	184,75
H. Other	IE,NA	NA	NA						IE,NA
3. Agriculture	79,25	3647,20	2360,97						6087,42
A. Enteric fermentation		2568,87							2568,87
B. Manure management		1078,33	635,76						1714,09
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	1725,21						1725,21
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	69,31								69,31
H. Urea application	9,94								9,94
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	-58,83	IE,NE,NA,NO	32,54						-26,30
A. Forest land	-485,68	IE,NO	0,04						-485,64
B. Cropland	260,68	IE,NO	19,67						280,35
C. Grassland	13,30	IE,NO	2,30						15,60
D. Wetlands	-4,07	NE,NA,NO	NE,NA,NO						-4,07
E. Settlements	156,95	NO	10,52						167,47
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products									
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	126,77	2362,07	50,98						2539,82
A. Solid waste disposal	NA,NO	1859,62							1859,62
B. Biological treatment of solid waste		15,54	23,71						39,25
C. Incineration and open burning of waste	126,77	0,00	0,68						127,45
D. Waste water treatment and discharge		486,91	26,59						513,50
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)									
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	20652,39	1,87	44,11						20698,37
Aviation	4452,54	0,78	37,11						4490,43
Navigation	16199,85	1,10	6,99						16207,94
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	1313,80								1313,80
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites									
Indirect N₂O									
Indirect CO₂⁽³⁾									
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									90221,05
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									90194,75
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry									NA

Tabel 30: Inventaris 2005

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2005
Submission 2018 v1
BELGIUM_FLANDERS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES									
CO₂ equivalent (kt)									
Total (net emissions)⁽¹⁾	78056,03	5446,97	4821,22	1067,39	191,77	61,51	NA,NO	NA,NO	89644,89
1. Energy	66288,94	576,70	387,89						67253,53
A. Fuel combustion (sectoral approach)	66184,85	215,86	387,89						66788,59
1. Energy industries	23947,11	26,39	118,19						24091,68
2. Manufacturing industries and construction	8646,53	19,71	101,45						8767,68
3. Transport	15709,07	22,66	114,55						15846,28
4. Other sectors	17774,63	146,86	52,58						17974,08
5. Other	107,51	0,24	1,12						108,88
B. Fugitive emissions from fuels	104,09	360,85	IE,NA,NO						464,94
1. Solid fuels	NO	NO	NA,NO						NA,NO
2. Oil and natural gas	104,09	360,85	IE,NA,NO						464,94
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	11202,05	63,17	2355,94	1067,39	191,77	61,51	NA,NO	NA,NO	14941,83
A. Mineral industry	245,03								245,03
B. Chemical industry	6339,91	14,07	2305,08	NA,NO	175,56	NA,NO	NA	NA	8834,61
C. Metal industry	4547,88	49,10	NO						4596,98
D. Non-energy products from fuels and solvent use	56,88	NE,NA	NE,NA						56,88
E. Electronic industry				0,97	14,78	2,02	NO	NO	17,76
F. Product uses as ODS substitutes				1066,42	1,44				1067,86
G. Other product manufacture and use	NO	NO	50,87	NO	NE,NO	59,49	NO	NO	110,36
H. Other	12,36	NA	NA						12,36
3. Agriculture	76,14	3256,90	1986,88						5319,92
A. Enteric fermentation		2292,13							2292,13
B. Manure management		964,77	546,48						1511,26
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	1440,40						1440,40
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	65,31								65,31
H. Urea application	10,82								10,82
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	35,85	IE,NE,NA,NO	46,70						82,55
A. Forest land	-506,32	NO	0,05						-506,27
B. Cropland	356,56	IE,NO	28,61						385,17
C. Grassland	-6,16	IE,NO	2,49						-3,67
D. Wetlands	-6,87	NE,NA,NO	NE,NA,NO						-6,87
E. Settlements	198,64	NO	15,55						214,19
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products									
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	453,05	1550,19	43,81						2047,05
A. Solid waste disposal	NA,NO	1174,10							1174,10
B. Biological treatment of solid waste		14,42	22,00						36,42
C. Incineration and open burning of waste	453,05	NA,NO	IE,NA,NO						453,05
D. Waste water treatment and discharge		361,68	21,81						383,49
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)									
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	28390,78	1,47	33,51						28425,76
Aviation	3171,46	0,55	26,44						3198,45
Navigation	25219,31	0,92	7,08						25227,31
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	2630,36								2630,36
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites									
Indirect N₂O									
Indirect CO₂⁽³⁾									
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									89562,34
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									89644,89
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry									NA

Tabel 31: Inventaris 2010

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)Inventory 2010
Submission 2018 v1
BELGIUM_FLANDERS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES	CO₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	74357,10	5376,74	3784,27	1528,82	105,21	60,70	NA,NO	1,32	85214,17
1. Energy	63311,49	737,81	410,82						64460,11
A. Fuel combustion (sectoral approach)	63208,54	348,27	410,82						63967,64
1. Energy industries	22249,87	21,91	124,77						22396,55
2. Manufacturing industries and construction	7908,37	26,64	79,11						8014,12
3. Transport	15729,90	13,10	146,26						15889,26
4. Other sectors	17240,43	286,49	59,81						17586,73
5. Other	79,98	0,14	0,87						80,98
B. Fugitive emissions from fuels	102,94	389,53	IE,NA,NO						492,47
1. Solid fuels	NO	NO	NA,NO						NA,NO
2. Oil and natural gas	102,94	389,53	IE,NA,NO						492,47
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	10125,08	23,49	1297,49	1528,82	105,21	60,70	NA,NO	1,32	13142,11
A. Mineral industry	174,71								174,71
B. Chemical industry	5762,77	8,36	1252,21	NA,NO	96,21	NA,NO	NA	NA	7119,55
C. Metal industry	4106,74	15,12	NO						4121,86
D. Non-energy products from fuels and solvent use	52,16	NE,NA	NE,NA						52,16
E. Electronic industry				2,21	6,53	2,94	NO	1,32	13,00
F. Product uses as ODS substitutes				1526,61	1,95				1528,57
G. Other product manufacture and use	NO	NO	45,28	NO	0,52	57,76	NO	NO	103,56
H. Other	28,70	NA	NA						28,70
3. Agriculture	75,85	3411,90	1976,62						5464,38
A. Enteric fermentation		2384,63							2384,63
B. Manure management		1027,27	555,72						1582,99
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	1420,90						1420,90
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	60,69								60,69
H. Urea application	15,16								15,16
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	252,69	NA,NO	62,89						315,57
A. Forest land	-522,30	NO	0,04						-522,26
B. Cropland	438,36	NO	39,50						477,87
C. Grassland	65,65	NO	2,72						68,37
D. Wetlands	-11,30	NA,NO	NA,NO						-11,30
E. Settlements	282,27	NO	20,62						302,90
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products									
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	592,00	1203,55	36,45						1831,99
A. Solid waste disposal	NA,NO	902,76							902,76
B. Biological treatment of solid waste		13,81	21,07						34,87
C. Incineration and open burning of waste	592,00	NA,NO	IE,NA,NO						592,00
D. Waste water treatment and discharge		286,98	15,38						302,36
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)									
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	27917,21	1,31	32,34						27950,86
Aviation	3035,13	0,53	25,30						3060,96
Navigation	24882,08	0,78	7,04						24889,90
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	6135,82								6135,82
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites									
Indirect N₂O									
Indirect CO₂⁽³⁾									
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									84898,59
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									85214,17
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry									NA

Tabel 32: Inventaris 2015

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2015
Submission 2018 v1
BELGIUM_FLANDERS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	67315,14	5072,33	3432,22	1667,95	299,06	54,16	NA,NO	0,85	77841,73
1. Energy	56065,73	675,69	493,94						57235,36
A. Fuel combustion (sectoral approach)	55977,65	332,11	493,94						56803,70
1. Energy industries	17906,50	20,61	125,83						18052,94
2. Manufacturing industries and construction	7454,33	28,34	142,30						7624,97
3. Transport	16243,57	10,10	174,27						16427,94
4. Other sectors	14304,27	272,91	50,79						14627,97
5. Other	68,98	0,15	0,75						69,88
B. Fugitive emissions from fuels	88,08	343,58	NA,NO,IE						431,66
1. Solid fuels	NO	NO	NA,NO						NA,NO
2. Oil and natural gas	88,08	343,58	NA,NO,IE						431,66
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	10537,60	22,03	897,68	1667,95	299,06	54,16	NA,NO	0,85	13479,34
A. Mineral industry	195,87								195,87
B. Chemical industry	6591,78	6,91	840,54	3,10	289,97	NO,NA	NA	NA	7732,30
C. Metal industry	3671,43	15,12	NO						3686,55
D. Non-energy products from fuels and solvent use	56,50	NA	NA						56,50
E. Electronic industry				1,67	7,91	2,57		0,85	13,00
F. Product uses as ODS substitutes				1663,19	1,18				1664,37
G. Other product manufacture and use	NO	NO	57,14	NO	NO	51,59	NO	NO	108,73
H. Other	22,02	NA	NA						22,02
3. Agriculture	78,25	3542,89	1920,38						5541,52
A. Enteric fermentation		2474,17							2474,17
B. Manure management		1068,72	536,36						1605,08
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	1384,02						1384,02
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	53,57								53,57
H. Urea application	24,68								24,68
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	409,28	NA,NO	86,63						495,91
A. Forest land	-504,17	NO	0,02						-504,15
B. Cropland	570,83	NO	58,27						629,10
C. Grassland	28,27	NO	3,02						31,30
D. Wetlands	-8,38	NA,NO	NA,NO						-8,38
E. Settlements	322,73	NO	25,31						348,04
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products									
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	224,28	831,73	33,59						1089,60
A. Solid waste disposal	NA,NO	622,65							622,65
B. Biological treatment of solid waste		12,80	19,53						32,33
C. Incineration and open burning of waste	224,28	NA,NO	NA,NO,IE						224,28
D. Waste water treatment and discharge		196,29	14,06						210,35
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)									
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	22147,44	1,23	34,11						22182,79
Aviation	3274,80	0,57	27,30						3302,67
Navigation	18872,64	0,66	6,82						18880,12
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	6866,51								6866,51
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites									
Indirect N₂O									
Indirect CO₂⁽³⁾									
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									77345,82
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									77841,73
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry									NA

Tabel 33: Inventaris 2016

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)

Inventory 2016
Submission 2018 v1
BELGIUM_FLANDERS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Unspecified mix of HFCs and PFCs	NF ₃	Total
SINK CATEGORIES	CO ₂ equivalent (kt)								
Total (net emissions)⁽¹⁾	67457,55	5085,72	3280,22	1729,61	657,79	57,82	NA	0,71	78269,44
1. Energy	55946,19	685,58	381,75						57013,51
A. Fuel combustion (sectoral approach)	55868,09	358,72	381,75						56608,56
1. Energy industries	16629,31	19,65	117,37						16766,33
2. Manufacturing industries and construction	7359,30	30,03	32,60						7421,94
3. Transport	16052,14	10,17	177,02						16239,33
4. Other sectors	15754,22	298,70	53,98						16106,90
5. Other	73,12	0,17	0,78						74,07
B. Fugitive emissions from fuels	78,10	326,86	NO,IE,NA						404,96
1. Solid fuels	NO	NO	NO,NA						NO,NA
2. Oil and natural gas	78,10	326,86	NO,IE,NA						404,96
C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	10811,32	30,19	930,23	1729,61	657,79	57,82	NA	0,71	14217,67
A. Mineral industry	178,97								178,97
B. Chemical industry	6363,64	6,29	882,92	NO,NA	645,75	NO,NA	NA	NA	7898,60
C. Metal industry	4187,49	23,89	NO						4211,38
D. Non-energy products from fuels and solvent use	60,61	NA	NA						60,61
E. Electronic industry				4,33	11,01	6,61		0,71	22,67
F. Product uses as ODS substitutes				1725,28	1,03				1726,31
G. Other product manufacture and use			47,31			51,21			98,52
H. Other	20,61	NA	NA						20,61
3. Agriculture	76,82	3560,45	1841,83						5479,10
A. Enteric fermentation		2502,01							2502,01
B. Manure management		1058,44	535,96						1594,40
C. Rice cultivation		NO							NO
D. Agricultural soils		NA	1305,87						1305,87
E. Prescribed burning of savannas		NO	NO						NO
F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
G. Liming	52,14								52,14
H. Urea application	24,68								24,68
I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	442,58	NO,NA	91,41						533,99
A. Forest land	-500,20	NO	0,02						-500,19
B. Cropland	598,67	NO	62,03						660,70
C. Grassland	21,00	NO	3,10						24,11
D. Wetlands	-7,80	NO,NA	NO,NA						-7,80
E. Settlements	330,91	NO	26,26						357,18
F. Other land	NO	NO	NO						NO
G. Harvested wood products									
H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	180,64	809,51	35,00						1025,15
A. Solid waste disposal	NO,NA	611,52							611,52
B. Biological treatment of solid waste		12,80	19,53						32,33
C. Incineration and open burning of waste	180,64	NO,NA	NO,IE,NA						180,64
D. Waste water treatment and discharge		185,19	15,48						200,67
E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1.A)									
Memo items:⁽²⁾									
International bunkers	24797,41	1,23	33,49						24832,13
Aviation	3160,66	0,55	26,35						3187,56
Navigation	21636,74	0,68	7,15						21644,57
Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
CO₂ emissions from biomass	6757,00								6757,00
CO₂ captured	NO								NO
Long-term storage of C in waste disposal sites									
Indirect N₂O									
Indirect CO₂⁽³⁾									
Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry									77735,44
Total CO₂ equivalent emissions with land use, land-use change and forestry									78269,44
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without land use, land-use change and forestry									NA
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with land use, land-use change and forestry									NA

