



**Instituut
voor de nationale
rekeningen**

Luchtemissierekeningen

2008-2019

September 2021

Belliardstraat 14-18
1040 Brussel

e-mail: contact@plan.be
<https://www.plan.be>

Federaal Planbureau

Het Federaal Planbureau (FPB) is een instelling van openbaar nut die beleidsrelevante studies en vooruitzichten maakt over economische, socio-economische en milieuvraagstukken. Daarnaast bestudeert het de integratie van die vraagstukken in een context van duurzame ontwikkeling. Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen.

De werkzaamheden van het FPB worden steeds gekenmerkt door een onafhankelijke benadering, transparantie en aandacht voor het algemeen welzijn. De kwaliteit van de gegevens, een wetenschappelijke methodologie en de empirische geldigheid van de analyses staan daarbij centraal. Tot slot zorgt het FPB voor een ruime verspreiding van de resultaten van zijn werkzaamheden en draagt zo bij tot het democratisch debat.

Het Federaal Planbureau is EMAS en Ecodynamische Onderneming (drie sterren) gecertificeerd voor zijn milieubeheer.

<https://www.plan.be>

Contactpersoon voor deze publicatie: Jana Watelle, wj@plan.be

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Philippe Donnay

Voorwoord

De Europese Verordening nr. 691/2011 verplicht de lidstaten van de Europese Unie om zes milieu-economische rekeningen aan Eurostat te leveren. Het gaat om de drie rekeningen die sinds 2013 moeten worden geleverd, namelijk de rekening voor milieubelastingen naar economische activiteit (Environmental Taxes by Economic Activity, ETEA), de luchtmissierekeningen (Air Emissions Accounts, AEA) en de materiaalstroomrekeningen voor de gehele economie (Economy-Wide Material Flow Accounts, EW-MFA), maar ook de drie rekeningen die sinds 2017 moeten worden geleverd, namelijk de rekeningen van de milieugoederen- en -dienstensector (Environmental Goods and Services Sector, EGSS), de uitgavenrekeningen voor milieubescherming (Environmental Protection Expenditure Accounts, EPEA) en de fysieke-energiestroomrekeningen (Physical Energy Flow Accounts, PEFA).

Het Instituut voor de nationale rekeningen (INR) presenteert in deze publicatie de luchtmissierekeningen naar economische activiteit voor de periode 2008-2019.

Milieu-economische rekeningen zijn satellietrekeningen van de nationale rekeningen. De wet van 21 december 1994 houdende sociale en diverse bepalingen, Titel VIII, hoofdstuk 1, wijst het opstellen van satellietrekeningen van de nationale rekeningen toe aan het Federaal Planbureau (FPB).

De door het FPB uitgewerkte methodologie werd goedgekeurd door het Wetenschappelijk comité voor de nationale rekeningen.

De voorzitter van de Raad van bestuur van het Instituut voor de nationale rekeningen

Séverine Waterbley

Brussel, september 2021

Inhoudstafel

Toelichting	1
Beknopte toelichting bij de resultaten	1
Broeikasgassen	1
Verzurende gassen	2
Troposferisch ozonvormende gassen	3
Fijn stof	4
Methodologische verschilpunten ten opzichte van de vorige publicatie	6
Referenties	7

Toelichting

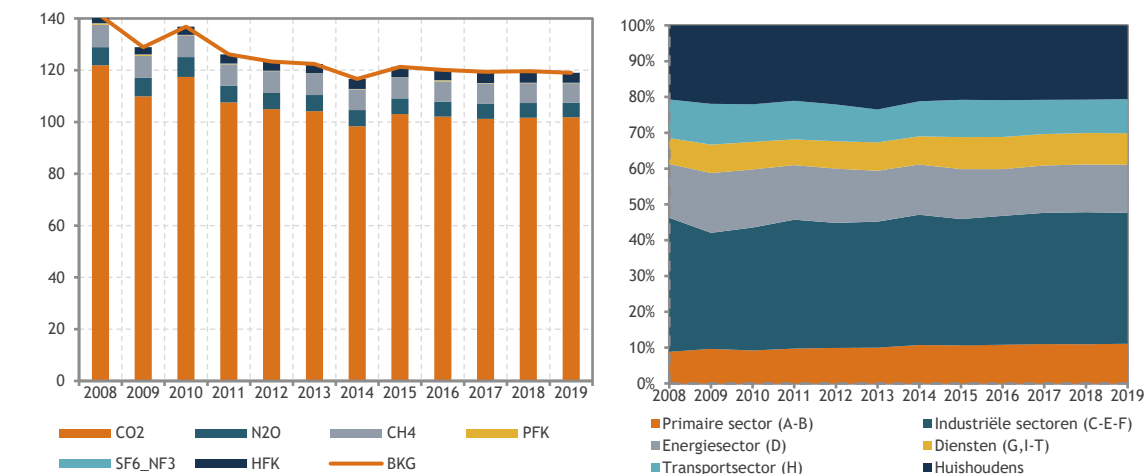
Beknopte toelichting bij de resultaten

Productie en consumptie van goederen en diensten brengen verschillende vormen van milieudruk met zich mee, waaronder luchtmissies. Niet alle luchtmissies hebben een gelijkaardig effect op het milieu. Met behulp van indices kan het gezamenlijk effect van verschillende stoffen op het milieu worden bestudeerd. Met de cijfers van de luchtmissierekeningen (Air Emissions Accounts - AEA), kunnen indices over broeikasgassen, verzuring en troposferische ozonvorming worden berekend. Daarnaast bevatten de AEA ook informatie over de uitstoot van fijn stof.

Broeikasgassen

Broeikasgassen hebben een groot vermogen om warmtestraling te absorberen en een hogere concentratie van die stoffen in de atmosfeer leidt tot een verhoging van de temperatuur. Verschillende stoffen vertonen die eigenschap, maar niet in dezelfde mate. Om de totale impact van broeikasgasemissies te kunnen inschatten, is voor elke stof het aardopwarmingsvermogen (Global Warming Potential - GWP) in CO₂-equivalenten bepaald.¹ Met het Global Warming Potential (GWP) kan de invloed van verschillende broeikasgassen op de atmosfeer worden opgeteld om de totale impact te kunnen schatten. De broeikasgasindex (BKG-index) maakt het mogelijk het aardopwarmingseffect te bestuderen van de belangrijkste broeikasgassen: koolstofdioxide (CO₂), distikstofoxide (N₂O), methaan (CH₄), perfluorkoolstoffen (PFK), zwavelhexafluoride en stikstoftrifluoride (SF₆_NF₃) en fluorkoolwaterstof (HFK).²

Figuur 1 Linkerdeel: evolutie van de BKG-index voor België (2008-2019) met de bijdrage van de verschillende broeikasgassen;
Rechterdeel: aandeel van de geaggregeerde sectoren in de BKG-index (2008-2019)
Links: miljoen ton CO₂-equivalenten; rechts: in %



Bron: INR

¹ Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006) beschrijft de formule voor de broeikasgasindex als $CO_2 + 298 N_2O + 25 CH_4 + PFK + SF_6 + HFK$. De BKG-index werd berekend volgens die formule en is dezelfde als die in het Kyoto-protocol, op de toevoeging van NF₃ aan SF₆ na.

² De emissies van koolstofdioxide (CO₂) uitgestoten door het verbruik van biobrandstoffen zitten niet in de totale CO₂-uitstoot. Dit heeft tot gevolg dat de CO₂-emissies van biobrandstoffen niet bijdragen tot de BKG-index.

Het linkerdeel in figuur 1 geeft het verloop van de BKG-index voor België van 2008 tot 2019 en de bijdrage van de verschillende broeikasgassen tot die index. Over de periode 2008-2019 is de BKG-index met ongeveer 16 % gedaald. De emissies zijn geleidelijk gedaald tot 2014 waar ze hun laagste niveau hebben bereikt van de bestudeerde periode. In 2015 zijn de emissies opnieuw licht gestegen, om vervolgens slechts heel licht te dalen tot 2019. Daardoor was de uitstoot van broeikasgassen in 2019 nog steeds 2 % hoger dan in 2014. De algemene daling tussen 2008 en 2019 wordt verklaard door een lagere uitstoot van de belangrijkste broeikasgassen van enkele bedrijfstakken en de huishoudens. De transportsector, de energiesector en de industriële sectoren leveren de belangrijkste bijdrage aan die daling, door een afname van hun broeikasgasemissies met respectievelijk 26 %, 24 % en 18 %.

Koolstofdioxide is globaal genomen het door de Belgische residenten meest uitgestoten broeikasgas. Het vertegenwoordigt 86 % van de totale broeikasgasemissies in 2019 en toont een daling van 16 % over de periode 2008-2019. De andere twee belangrijkste broeikasgassen (met een aandeel van respectievelijk 6 % en 5 % van de broeikasgasemissies in 2019) zijn methaan en distikstofoxide. Hun uitstoot is gedaald met respectievelijk 12 % en 20 % tussen 2008 en 2019. De emissies van gefluoreerde gassen HFK en SF₆ zijn respectievelijk met 31 % en 1 % gestegen over de volledige periode, terwijl het derde gefluoreerde gas PFK met 85 % is gedaald. Gemiddeld over de periode bedroeg het aandeel van de fluorgassen in de BKG-index net iets minder dan 3 % van de totale broeikasgassen van de BKG-index.

Het rechterdeel van figuur 1 geeft voor de periode 2008-2019 het aandeel van de geaggregeerde sectoren van de Belgische economie in de uitstoot van broeikasgassen. De geaggregeerde industriële sectoren droegen met iets meer dan een derde over de gehele periode het meest bij aan de totale uitstoot van broeikasgassen.³ Het aandeel van de huishoudens is stabiel en schommelt rond de 20 %, terwijl het aandeel van de energiesector (NACE Rev.2 sectie D) in de broeikasgasuitstoot daalde van 15 % tot 13 %. De aandelen van de primaire sector en de diensten stegen tussen 2008 en 2019 met 2 procentpunten naar respectievelijk 11 % en 9 %. Dit zijn dan ook de enige twee geaggregeerde sectoren waarvan de broeikasgasuitstoot steeg in de beschouwde periode.

Verzurende gassen

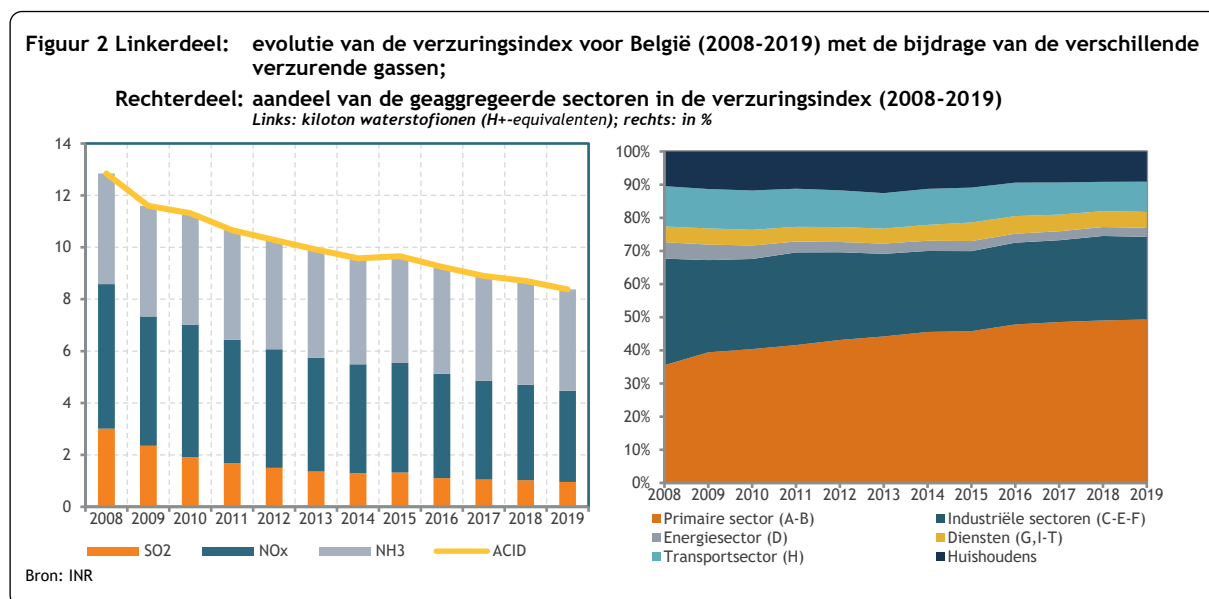
Een ander milieuprobleem dat kan veroorzaakt worden door luchtvervuilende emissies, is verzuring. De verzuringsindex (ACID) groepeerd luchtvervuilende gassen met een verzurend effect, namelijk zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxides (NO_x) en ammoniak (NH₃) en maakt het mogelijk het totale verzuringspotentieel te bestuderen.⁴

Het linkerdeel van figuur 2 toont dat de verzuringsindex met 35 % daalde tussen 2008 en 2019. In 2019 lag het aandeel van ammoniak (47 %) hoger dan dat van stikstofoxiden (42 %). Het aandeel van ammoniak is met 14 procentpunt gestegen over de periode 2008-2019 terwijl de uitstoot ervan met 8 % daalde. Anderzijds is het aandeel van zwaveloxides met 12 procentpunt gedaald tot 11 % in 2019. De uitstoot

³ De geaggregeerde industriële sectoren bestaan uit de verwerkende nijverheid (NACE Rev.2 sectie C, divisies 10-33), distributie van water, afval- en afvalwaterbeheer en sanering (sectie E, divisies 36-39) en bouw (sectie F, divisies 41-43).

⁴ De verzuringsindex is ontwikkeld door het Europees Milieuagentschap (EEA, 2002) en geeft het potentieel aan verzuring van een bepaalde stof weer. De index geeft voor elke stof aan hoeveel waterstofionen (H⁺) er kunnen ontstaan als die stof ongecontroleerd vrijkomt in de atmosfeer. $ACID = 0,03125 * SO_2 + 0,021739 * NO_x + 0,058824 * NH_3$

van zwaveloxides kende de sterkste daling (68 %) tussen 2008 en 2019, maar ook de uitstoot van stikstofoxiden daalde met 37 %.



Het rechterdeel van figuur 2 geeft duidelijk weer dat de primaire sector en de industriële sectoren (NACE Rev.2, secties C, E en F) verantwoordelijk zijn voor het leeuwendeel van de verzurende emissies.⁵ De primaire sector zag zijn aandeel in de verzuringsindex nog toenemen van 36 % in 2008 tot 49 % in 2019, hoewel de uitstoot van de verzurende gassen in absolute waarden voor die sector afnam met 9 %. Het aandeel van de industriële sectoren in de verzuringsindex is gedaald over de beschouwde periode, van 32 % in 2008 tot 25 % in 2019. Tot slot is het belangrijk om te vermelden dat alle sectoren hun emissies van verzurende gassen (in absolute termen) hebben verminderd over de periode. De energiesector (met meer dan 60 %) en de transportsector (met 51 %) scoren daarbij het hoogst.

Troposferisch ozonvormende gassen

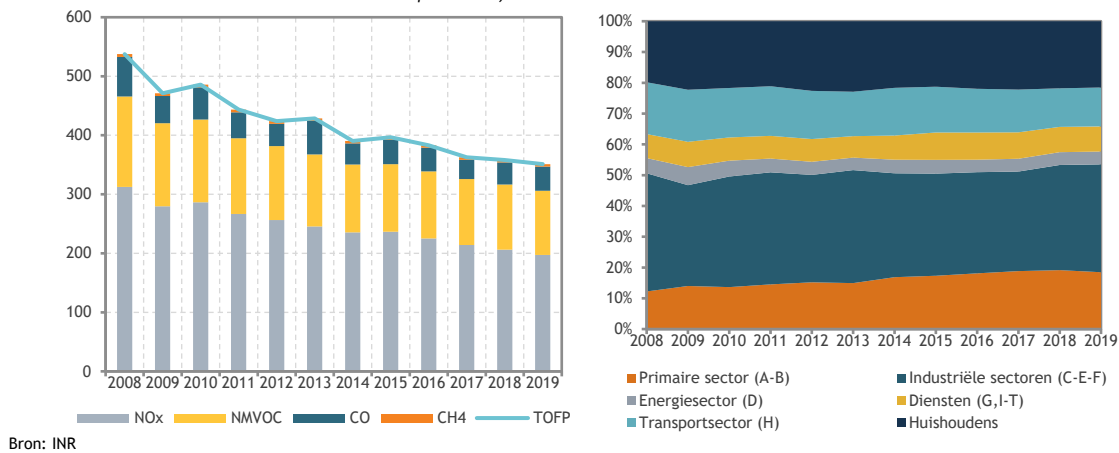
Ozon in de bovenste lagen van de atmosfeer is onmisbaar voor het leven op aarde omdat dit beschermt tegen de schadelijke ultraviolette stralingen van de zon, maar ozon in de onderste luchtlagen van de atmosfeer – de troposfeer – zorgt voor fotochemische vervuiling (o.a. zomersmog). Dit zorgt voor grote gezondheidsrisico's, vooral bij mensen met ademhalingsproblemen en brengt schade toe aan de plantengroei. Emissies van luchtverontreinigende stoffen zoals stikstofoxiden (NOx), koolstofmonoxide (CO), methaan (CH₄) en andere vluchtige organische stoffen, de niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOC), kunnen de vorming van ozon in de lagere luchtlagen veroorzaken. Deze stoffen zijn dus precursoren van troposferisch ozon en via de TOFP (Tropospheric Ozone Forming Potential)-index wordt hun potentieel bepaald om ozon in de troposfeer te vormen.⁶

⁵ De primaire sector omvat de landbouw, bosbouw en visserij (NACE Rev.2 sectie A, divisies 01-03) en de winning van delfstoffen (sectie B, divisies 05-09).

⁶ $TOFP\text{-index} = 1,22 * NOx + NMVOC + 0,11 * CO + 0,014 * CH_4$ in ton NMVOC-equivalenten. Die index geeft het potentieel om troposferisch ozon te vormen in plaats van de effectieve vorming van fotochemische vervuiling. De mate waarin troposferisch ozon gevormd wordt, is afhankelijk van complexe interacties tussen onder andere de klimatologische omstandigheden en de verhoudingen van de precursoren. Meer details hierover kunnen gevonden worden in EEA (2002).

Figuur 3 Linkerdeel: evolutie van de TOFP-index voor België (2008-2019) met de bijdrage van de verschillende precursoren van troposferisch ozon;

Rechterdeel: aandeel van de geaggregeerde sectoren in de TOFP-index (2008-2019)
 Links: kiloton NMVOC-equivalenten; rechts: in %



Het linkerdeel in figuur 3 toont de sterke daling (-35 %) van de TOFP-index over de periode 2008-2019. Stikstofoxiden droegen gedurende de bestudeerde periode gemiddeld genomen voor bijna 60 % bij aan de TOFP-index. Het aandeel van NMVOC in deze index bedroeg gemiddeld 30 %. Tussen 2008 en 2019 was er een daling van de uitstoot van alle individuele stoffen. De CO-uitstoot nam – met 39 % – het sterkst af van alle ozonprecursoren. De uitstoot van stikstofoxiden, NMVOC en methaan is respectievelijk met 37 %, 29 % en 12 % gedaald tussen 2008 en 2019.

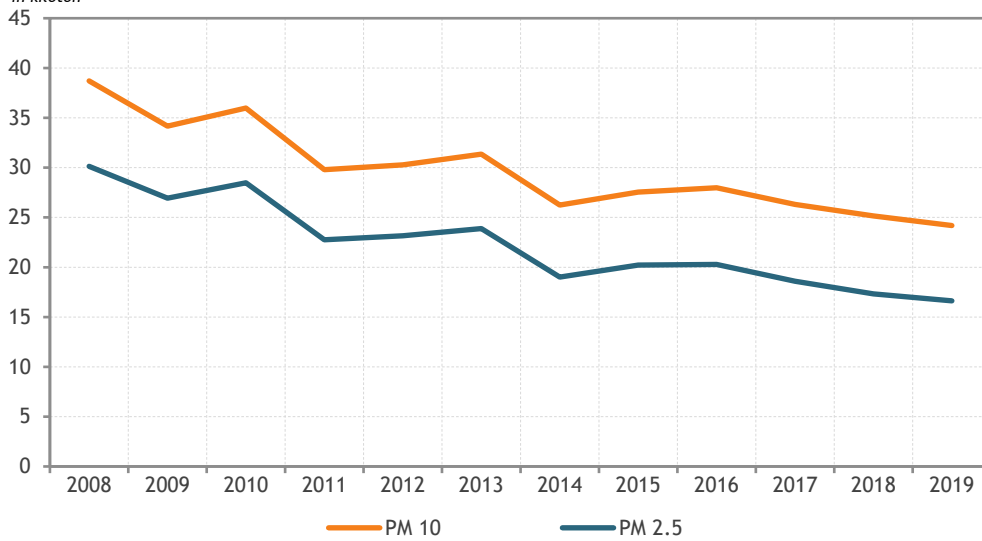
Het rechterdeel van figuur 3 toont dat de industriële sectoren (NACE Rev.2 secties C, E en F) de grootste bijdrage leveren tot de uitstoot van fotochemisch vervuilende stoffen; weliswaar neemt hun aandeel af van 38 % naar 35 % over de periode. Ook de huishoudens en de primaire sector hadden met gemiddeld 22 % en 16 % over de periode een groot aandeel in de TOFP-index. De aandelen van deze sectoren stegen gedurende de gehele periode, respectievelijk met 2 en 8 procentpunten.

Fijn stof

Fijne zwevende deeltjes of fijn stof leidt tot lokale luchtverontreiniging en veroorzaakt allerhande gezondheidsproblemen bij de mens. Alle zwevende deeltjes die een aerodynamische diameter hebben kleiner dan 10µm worden tot fijn stof gerekend. In de milieurekeningen worden twee groepen van fijn stof onderscheiden: PM₁₀, of zwevend stof met een diameter kleiner dan 10µm, en PM_{2,5}, zwevend stof met een diameter kleiner dan 2,5µm. PM staat hierbij voor 'particulate matter'.

Figuur 4 toont dat de PM₁₀- en PM_{2,5}-uitstoot tussen 2008 en 2019 respectievelijk met 38 % en 45 % is gedaald. De uitstoot van beide groepen fijn stof volgt een zeer gelijkaardig patroon, aangezien de PM_{2,5}-emissies zijn opgenomen in de PM₁₀-emissies. Het niveau van fijn stof hangt nauw samen met de winteromstandigheden en de houtverbranding voor verwarming. De strenge winters van 2010 en 2013 verklaren de hogere uitstoot van fijn stof in die jaren, terwijl de zachtere winter van 2014 de sterke daling tussen 2013 en 2014 verklaart. Sinds 2014 stabiliseert de uitstoot van fijn stof zich door het uitblijven van extreme winteromstandigheden.

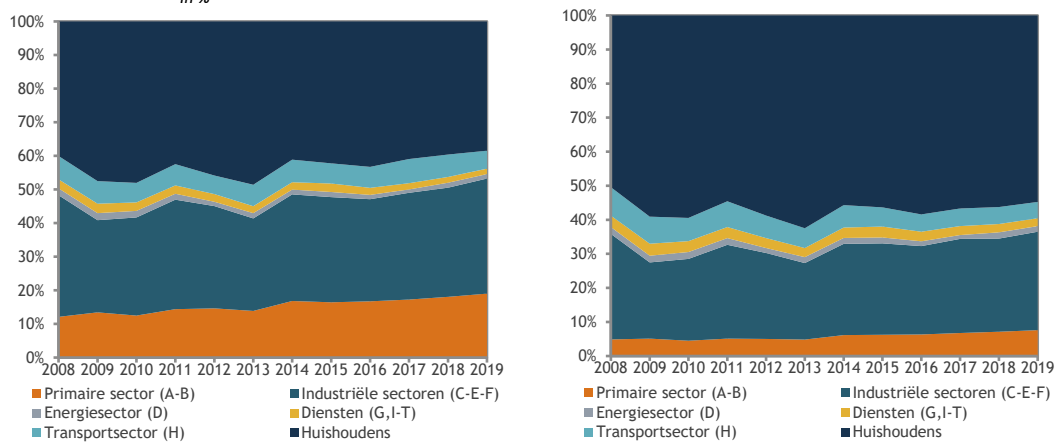
Figuur 4 Evolutie van de PM₁₀- en PM_{2,5}-uitstoot tussen 2008 en 2019
in kiloton



Bron: INR

Figuur 5 toont dat de aandelen van de verschillende sectoren in de totale uitstoot van fijn stof een gelijkaardig patroon vertonen voor PM₁₀ en PM_{2,5}. Beide soorten fijn stof worden het meest uitgestoten door activiteiten van gezinnen (vooral door verwarming). Het aandeel van de gezinnen voor PM₁₀ daalde met 2 procentpunt tot 38 % in 2019 en dat van PM_{2,5} steeg met 4 procentpunt tot 55 % in 2019. Desalniettemin daalde hun uitstoot (in absolute termen) van zowel PM₁₀ als van PM_{2,5} met 40 % tussen 2008 en 2019. Op de primaire sector na, realiseerden de andere sectoren een nog grotere daling van de emissies van fijn stof. Voor de twee soorten fijn stof situeerde het aandeel van de geaggregeerde industriële sectoren zich boven de 25 %. De primaire sector was gemiddeld over de volledige periode bovendien verantwoordelijk voor ongeveer 15 % van het fijn stof kleiner dan 10µm, maar voor slechts 6 % van het fijnere PM_{2,5}-stof. Het aandeel van de primaire sector steeg over de beschouwde periode voor beide soorten fijn stof.

Figuur 5 Linkerdeel: aandelen van de geaggregeerde sectoren in de PM₁₀-uitstoot (2008-2019)
Rechterdeel: aandelen van de geaggregeerde sectoren in de PM_{2,5}-uitstoot (2008-2019)
In %



Bron: INR

Methodologische verschillpunten ten opzichte van de vorige publicatie

Voor deze versie van de luchtemissierekeningen zijn geen noemenswaardige methodologische wijzigingen te melden in vergelijking met de versie van vorig jaar. De actualisering van de brongegevens heeft wel geleid tot soms grote herzieningen voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen, in bepaalde bedrijfstakken in het bijzonder. Hieronder worden drie gegevensbronnen besproken waarvan de herzieningen een zichtbare impact gehad hebben op de resultaten.

Het COPERT-wegvervoermodel berekent de emissies die afkomstig zijn van het brandstofverbruik op het grondgebied van de drie gewesten. In 2020 werd voor de berekeningen COPERT 5.3.0 gebruikt. In 2021 werd overgeschakeld op COPERT 5.4.36. In deze nieuwe versie zijn enkele kleine wijzigingen aangebracht. Zo wordt voortaan rekening gehouden met oplaadbare hybride bussen en personenauto's. De aanpassingen die dit jaar doorgevoerd werden, zijn dus minimaal in vergelijking met de overstap van COPERT 4 naar COPERT 5 vorig jaar. Ter herinnering: COPERT 5 maakt gebruik van een evenwichtsmethode op basis van energie, terwijl COPERT 4 gebaseerd was op voertuigkilometers.

De regionale inventarissen worden jaarlijks herzien, met als gevolg dat de emissies van bepaalde vervuilende stoffen worden gecorrigeerd. We verwijzen de lezer naar twee rapporten, het National Inventory Report⁷ betreffende de inventaris van broeikasgasemissies en het Informative Inventory Report⁸ in verband met de inventaris over de 'Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution' (LRTAP). Die rapporten worden gelijktijdig met de indiening van de inventarissen gepubliceerd en bevatten de voornaamste ontwikkelingen.

Tot slot worden in deze versie van de luchtemissierekeningen de meest recente aanbod- en gebruikstabellen (AGT van 2017) gebruikt en toegepast op de periode 2017-2019. De uitstoot van bepaalde fluorogassen hangt bijvoorbeeld samen met het gebruik van verf, lijm of koelproducten. De inzet van recentere informatie over het gebruik van die producten beïnvloedt dus ook de verdeling van de betrokken fluorogassen.

⁷ <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/green-house-gas-inventories-annex-i-parties/submissions/national-inventory-submissions-2017>

⁸ http://www.irceline.be/nl/luchtkwaliteit/emissies/IIR_BE.pdf

Referenties

IPCC (2014), *Guidelines for Reporting Emissions and Projections Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*, Economic Commission for Europe, Executive Body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution

European Environment Agency (2002), *Environmental Signals 2002 - Benchmarking the Millennium*, EEA Environmental Assessment Report No. 9, European Environment Agency, Copenhagen

Eurostat (2015), *Manual for air emissions Accounts*, Eurostat Manuals and guidelines, Luxemburg

Eurostat (2014), *Draft manual for Physical Energy Flow Accounts*, Eurostat Methodologies and Working Papers, in publication, Luxemburg

IPCC (1996), *Revised 1996 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Hayama, Kanagawa

IPCC (2006), *2006 GIEC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Hayama, Kanagawa