



**Federaal
Planbureau**

Economische analyses en vooruitzichten



**Instituut voor de
Nationale Reke-
ningen**

Luchtemissierekeningen

2008-2016

September 2018

Kunstlaan 47-49
1000 Brussel

E-mail: contact@plan.be
<http://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.

url : <http://www.plan.be>

Contactpersoon voor deze publicatie: Vincent Vandernoot, vv@plan.be

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Philippe Donnay

Voorwoord

De Europese Verordening nr. 538/2014 (tot wijziging van Verordening nr. 691/2011) verplicht de lidstaten van de Europese Unie om vanaf 2017 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 vanaf 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 jaren 2008-2016.

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

Jean-Marc Delporte

Brussel, september 2018

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.....	8

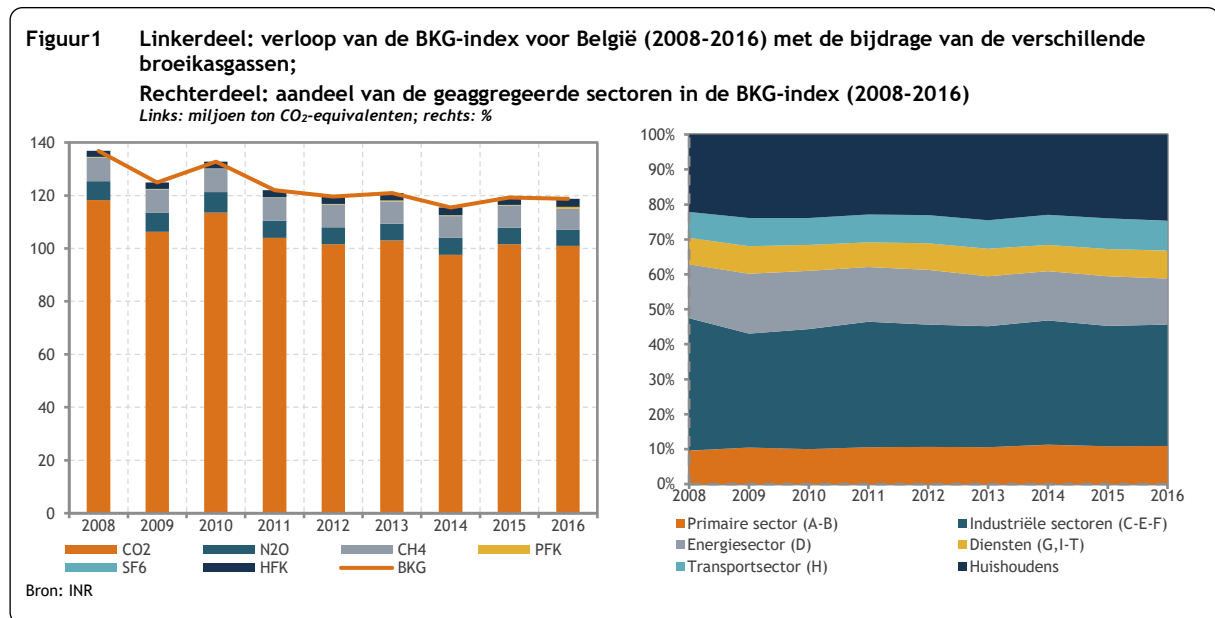
Toelichting

Beknopte toelichting bij de resultaten

Productie en consumptie van goederen en diensten brengen verschillende types 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 over de emissies van de stoffen die in deze Air Emissions Accounts (AEA) opgenomen zijn, 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. 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)¹ maakt het mogelijk het aardopwarmingseffect te bestuderen van de belangrijkste broeikasgassen: koolstofdioxide (CO₂)², distikstofoxide (N₂O), methaan (CH₄), perfluorkoolstoffen (PFK), zwafelhexafluoride (SF₆) en fluorkoolwaterstof (HFK).



¹ Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006) beschrijft de formule voor de broeikasgasindex als CO₂ + 298 N₂O + 25 CH₄ + PFK + SF₆ + HFK. De BKG-index werd berekend volgens die formule en is dezelfde als die in het Kyoto-protocol.

² De emissies van koolstofdioxide 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 figuur1 geeft het verloop van de BKG-index voor België van 2008 tot 2016 en de bijdrage van de verschillende broeikasgassen tot die index. Over de periode 2008-2016 is de BKG-index met 13 % gedaald. Sinds 2011 zijn de emissies stabiel gebleven en schommelen zwak rond 120 miljoen ton CO₂-equivalenten. De daling over de periode wordt verklaard door een lagere uitstoot van de belangrijkste broeikasgassen van de gezamenlijke bedrijfstakken en de huishoudens. De energiesectoren en de industriële sectoren leveren de belangrijkste bijdrage aan die daling met respectievelijk -26 % en -20 % van hun broeikasgasemissies. Koolstofdioxide is ook globaal genomen het door de Belgische residenten meest uitgestoten broeikasgas. Het vertegenwoordigt 85 % van de totale broeikasgasemissies in 2016 en daalt met 15 % over de periode 2008-2016. De overige twee belangrijkste broeikasgassen zijn methaan en distikstofoxide. Ze bedragen respectievelijk 7 % en 5 % van de broeikasgasemissies voor datzelfde jaar. Ze zijn respectievelijk gedaald met 9 % en 15 % tussen 2008 en 2016. De uitstoot van de fluorgassen HFK en PFK nam toe over de gehele periode met respectievelijk 31 % en 160 %. De uitstoot van het derde fluorgas SF₆ is ook gestegen met 9 %, en kent een emissiepiek in 2010. Gemiddeld over de periode bedroeg het aandeel van de fluorgassen in de BKG-index minder dan 3 %.

Het rechterdeel van figuur1 geeft voor de jaren 2008-2016 het aandeel van de geaggregeerde sectoren van de Belgische economie in de uitstoot van broeikasgassen. De geaggregeerde industriële sectoren³ droegen met ongeveer een derde over de gehele periode het meest bij aan de totale uitstoot van broeikasgassen. Het aandeel van de huishoudens stijgt licht van 22 % tot 25 % tussen 2008 en 2016, terwijl het aandeel van de energiesector (NACE Rev.2 sectie D) in de broeikasgasuitstoot daalde van 16 % tot 13 %.

Verzurende gassen

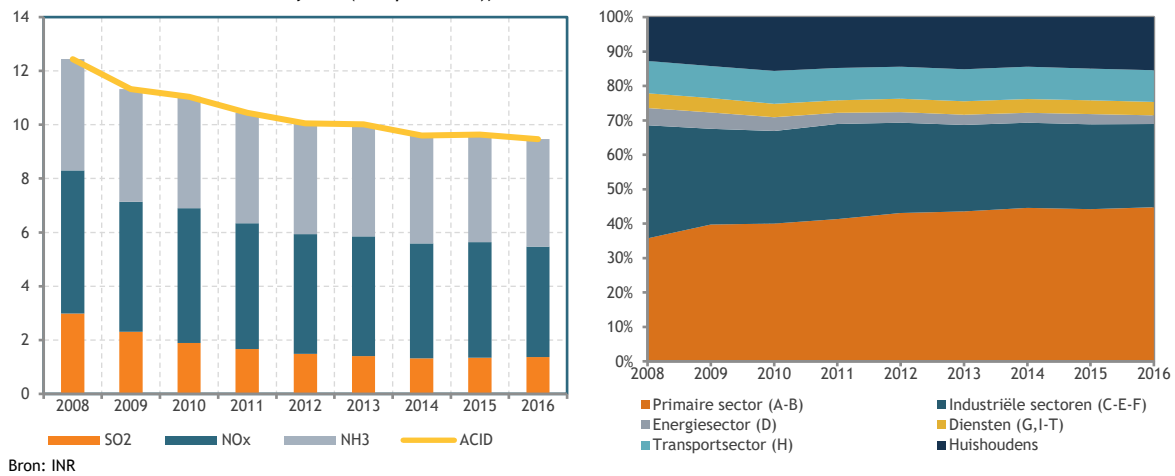
Een ander milieuprobleem dat kan veroorzaakt worden door luchtvervuilende emissies, is verzuring. De verzuringsindex (ACID)⁴ groepeert luchtvervuilende gassen met een verzurend effect, namelijk zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxides (NO_x) en ammoniak (NH₃) en maakt het mogelijk het totale verzuringspotentieel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

Het linkerdeel van figuur 2 toont dat de verzuringsindex met 24 % daalde tussen 2008 en 2016. Stikstofoxides droegen het meest bij aan de verzuringsindex, met over de gehele periode een aandeel dat stabiel blijft op 44 %. Het aandeel van de ammoniakuitstoot steeg van 33 % in 2008 tot 42 % in 2016, terwijl dat van zwaveldioxide afnam tot 14 % in datzelfde jaar. De uitstoot van zwaveldioxide kende de sterkste daling (54 %) tussen 2008 en 2016, maar ook de uitstoot van stikstofoxides daalde met 23 %. De ammoniakuitstoot, ten slotte, daalde licht met 4 % tijdens dezelfde periode.

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. $ACID = 0,03125 * SO_2 + 0,021739 * NO_x + 0,058824 * NH_3$

Figuur 2 Linkerdeel : verloop van de verzuringsindex voor België (2008-2016) met de bijdrage van de verschillende verzurende gassen;
Rechterdeel: aandeel van de geaggregeerde sectoren in de verzuringsindex (2008-2016)
 Links: kiloton waterstofionen (H⁺-equivalenten); rechts: en %



Het rechterdeel van figuur 2 geeft duidelijk weer dat de primaire sector⁵ en de industriële sectoren (NACE Rev.2, secties C, E en F) verantwoordelijk zijn voor het leeuwendeel van de verzurende emissies. De primaire sector zag zijn aandeel in de verzuringsindex nog toenemen van 35 % in 2008 tot 45 % in 2016, hoewel de uitstoot van de verzurende gassen in absolute waarden ook voor die sector afnam met 5 %. Het aandeel van de industriële sectoren in de verzuringsindex is sterk gedaald, van 33 % in 2008 tot 24 % in 2016. Tot slot is het belangrijk om te vermelden dat alle sectoren hun emissies van verzurende gassen hebben verminderd over de periode. De energiesector met meer dan 60 % en de geaggregeerde industriële sectoren met 44 % scoren daarbij het hoogst.

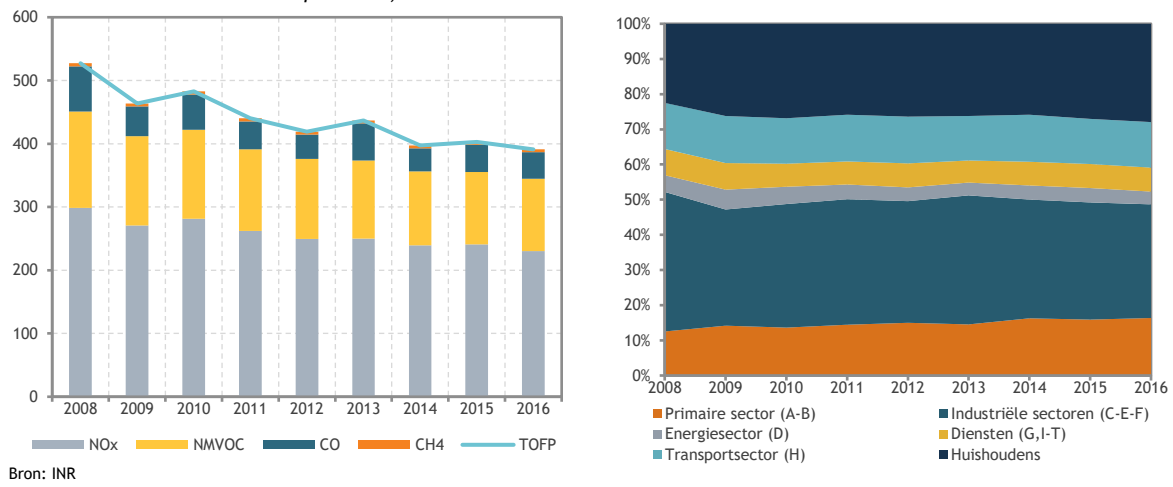
Troposferisch ozonvormende gassen

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 stikstofdioxide (NO_x), 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 $TOFP\text{-index} = 1,22 * NO_x + NMVOC + 0,11 * CO + 0,014 * CH_4$ in ton NMVOC-equivalenten. Die index geeft het potentieel om troposferisch ozon te vormen en niet 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: verloop van de TOFP-index voor België (2008-2016) met de bijdrage van de verschillende precursoren van troposferisch ozon; rechterdeel: aandeel van de geaggregeerde sectoren in de TOFP-index (2008-2016)
 Links: kiloton NMVOC-equivalenten; rechts: in %



Het linkerdeel in figuur 3 toont dat stikstofoxiden gedurende de gehele periode 2008-2016 ongeveer 60 % bijdroegen aan de TOFP-index. Het aandeel van NMVOC in het troposferisch ozonvormend vermogen bedroeg minstens een derde. Tussen 2008 en 2016 was er een daling van de uitstoot van alle individuele stoffen. De CO-uitstoot nam – met 41 % – het sterkst af van alle ozonprecursoren. De uitstoot van NMVOC, stikstofoxiden en methaan is respectievelijk met 25 %, 23 % en 10 % gedaald tussen 2008 en 2016. De TOFP-index is sterk gedaald met 26 %.

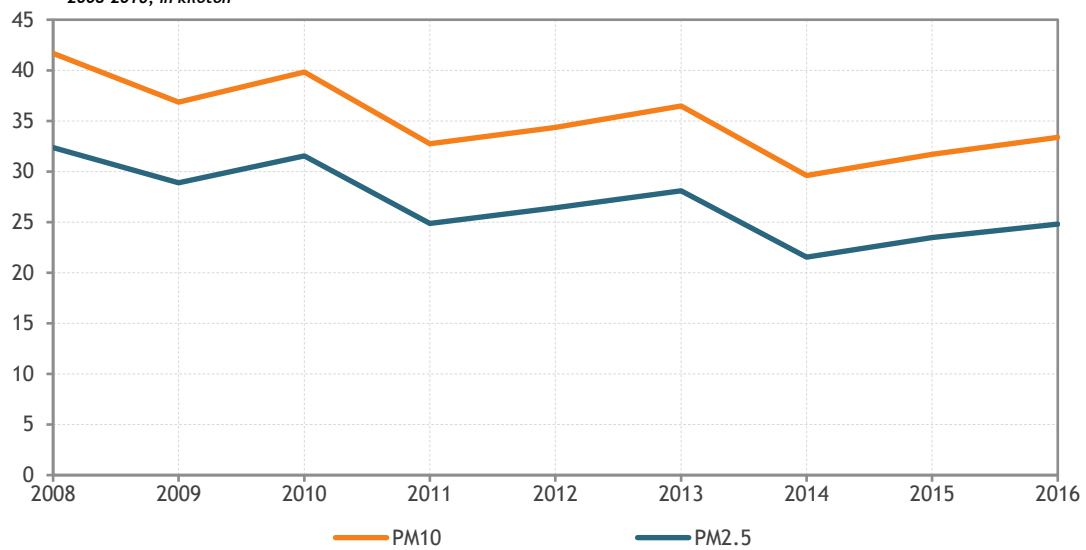
Het rechterdeel van figuur 3 toont dat de industriële sectoren (NACE Rev.2 secties C, E en F) de grootste bijdrage leveren tot de uitstoot van fotochemisch vervuilende stoffen met een aandeel dat afneemt van 40 % naar 32 % over de periode. Ook de huishoudens en de primaire sector hadden met respectievelijk 26 % en 15 % over de periode een groot aandeel in de TOFP-index. De aandelen van deze sectoren stegen gedurende de gehele periode.

Fijn stof

Fijne zwevende deeltjes of fijn stof leidt tot lokale luchtverontreiniging en veroorzaakt allerlei 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.

Uit figuur 4 blijkt dat de uitstoot van PM₁₀ en PM_{2,5} met ongeveer 20% is gedaald tussen 2008 en 2016. De uitstoot van beide stoffen volgt een zeer gelijkaardige trend aangezien de uitstoot van PM₁₀ vervat zit in de uitstoot van PM_{2,5}. 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, terwijl de zachtere winter van 2014 de sterke daling tussen 2013 en 2014 verklaart.

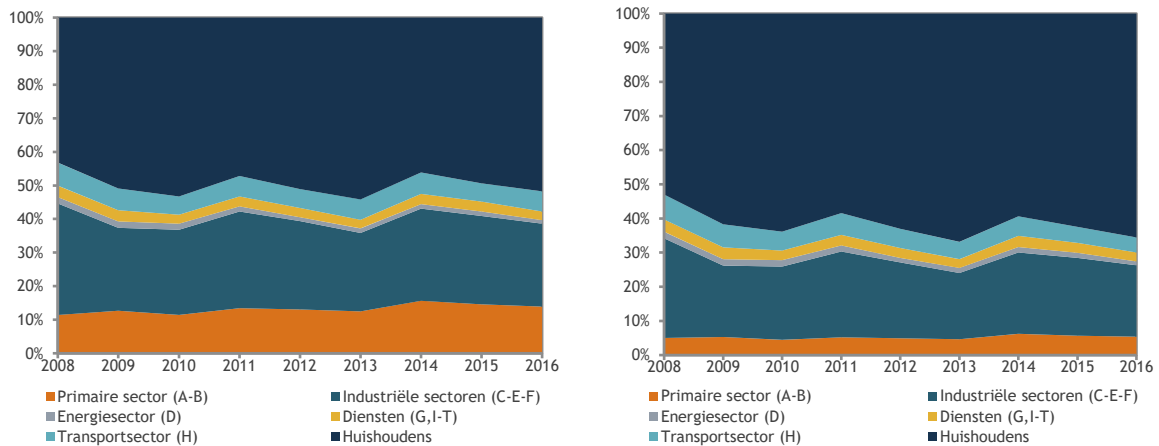
Figuur 4 Verloop van de PM₁₀- en PM_{2,5}-uitstoot tussen 2008 en 2016
2008-2016; in kiloton



Bron: INR

figuur 5 toont dat het aandeel van de verschillende sectoren in de totale uitstoot van fijn stof een gelijkwaardig patroon vertoont voor PM₁₀ en PM_{2,5}. Beide soorten fijn stof worden het meest uitgestoten door activiteiten van gezinnen en vooral door de verwarming. Het aandeel van de gezinnen bedroeg gemiddeld 50 % voor de uitstoot van PM₁₀ en zelfs 62 % voor de uitstoot van PM_{2,5} over 2008-2016. Het aandeel van de industriële sectoren schommelde voor beide soorten fijn stof rond de 25 %. De primaire sector was tijdens de volledige periode verantwoordelijk voor ongeveer 13 % van het fijn stof kleiner dan 10µm, maar over dezelfde periode maar voor 5 % van het fijner PM_{2,5}-stof.

Figuur 5 Linkerdeel: aandelen van de geaggregeerde sectoren in de PM₁₀-uitstoot (2008-2016)
Rechterdeel: aandelen van de geaggregeerde sectoren in de PM_{2,5}-uitstoot (2008-2016)
In %



Bron: INR

Methodologische verschillpunten ten opzichte van de vorige publicatie

Er werden geen grote methodologische wijzigingen aangebracht sinds de publicatie van 2017. Desalniettemin komen voor bepaalde pollutanten en bepaalde bedrijfstakken toch aanzienlijke verschillen naar voren bij een vergelijking tussen de huidige publicatie over de periode 2008-2016 en de publicatie van 2017 met betrekking tot de periode 2008-2015. Verscheidene oorzaken liggen aan de basis van die verschillen. Er kunnen twee oorzaken worden onderscheiden. Voor beide geven we aan welke gegevens worden beïnvloed en illustreren we dit met een aantal voorbeelden.

A) Aanpassingen in de basisgegevens

De regionale inventarissen worden jaarlijks herzien. De emissies van bepaalde pollutanten werden herzien, in het bijzonder die van koolstofmonoxide. De CO-emissies voor de bedrijfstakken van de metaalnijverheid en de non-ferrometalen voor het jaar 2015 werden herzien, respectievelijk met -8 % en 9 %. Bovendien werden de CO-emissies door de huishoudens, die ongeveer een kwart van de CO-emissies vertegenwoordigen, sterk neerwaarts bijgesteld met -21 %. Dat verklaart in grote mate de vermindering van de totale emissies van die pollutant met 7 %. De herzieningen tussen andere jaren en van andere pollutanten leiden tot aanzienlijke verschillen. We verwijzen de lezer naar twee rapporten, het *National Inventory Report*⁷ betreffende de inventaris van broeikasgasemissies en het *Informative Inventory Report*⁸ 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.

Er werd eveneens gebruikgemaakt van een nieuwe versie voor het jaar 2014 van de aanbod- en gebruikstabellen (SUT). De uitstoot van bepaalde fluorgassen hangt bijvoorbeeld samen met het gebruik van verf of lijm. Een verschillende verdeling over de bedrijfstakken van dit gebruik zal ook de verdeling van die fluorgassen sterk beïnvloeden.

B) Verandering van verdeelsleutel

In de inventarissen worden de emissies ingedeeld per sector volgens specifieke classificaties. Die sectoren vertegenwoordigen een of meer bedrijfstakken van de NACE-nomenclatuur. Aan de hand van verdeelsleutels worden de emissies van de sectoren die de emissies van verschillende bedrijfstakken groeperen verdeeld over die bedrijfstakken. Twee zaken beïnvloeden die verdeelsleutels. Enerzijds verandert de toevoeging of verwijdering van bedrijfstakken uit een verdeelsleutel de facto de weging die aan elke bedrijfstak wordt gegeven. Anderzijds wijzigt het centraal element van de verdeelsleutel doorgaans het gewicht dat aan elke bedrijfstak wordt toegekend. Als er wordt overgeschakeld van een verdeling op basis van de toegevoegde waarde naar een verdeling op basis van de werkgelegenheid, zal het gewicht van de bedrijfstakken waarschijnlijk sterk veranderen. De algemene herziening van alle verdeelsleutels werd begin 2018 doorgevoerd. De systematische analyse van de identiteiten (verdeling van de sectoren van de inventarissen over de bedrijfstakken) bracht ons ertoe de gewesten te bevragen over hun inventarissen en methodologie. Het is essentieel om de realiteit achter bepaalde identiteiten

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

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

te begrijpen. Dankzij verschillende ontmoetingen en de verkregen antwoorden was het mogelijk de verdeelsleutels op drie manieren aan te passen.

Eenzijds hebben we de relatie tussen energiebalansen en inventarissen uitgediept. Het energieverbruik ligt aan de basis van de opmaak van emissie-inventarissen. Die verbruiksgegevens kunnen worden gebruikt om de emissies van bepaalde sectoren te verdelen over de bedrijfstakken van de NACE-nomenclatuur. Dat is het geval voor de broeikasgasemissies van de sectoren 1.A.2.g.viii Overige industrieën, 1A4a Handel/instellingen, 1.A.4.b Residentieel en 1.A.4.c Landbouw. Voor die sectoren worden de emissies voorgesteld per brandstoftype (vast, vloeibaar, gasvormig, enz.) in de inventarissen. De verbruiksgegevens van die brandstoffen per bedrijfstak, die beschikbaar zijn in de regionale energiebalansen, geven ons een adequate verdeelsleutel om de emissies over bedrijfstakken te verdelen. Tot op heden gebruikten we een verdeelsleutel die gebaseerd is op de toegevoegde waarde of op het totale energieverbruik zonder onderscheid naar brandstof. Die verbetering versterkt daarnaast uiteraard de samenhang met de fysieke-energiestroomrekeningen (PEFA).

Anderzijds hebben sommige gewesten ons gedetailleerde emissiegegevens bezorgd voor bepaalde bedrijfstakken waarover wij nog geen informatie hadden. Een voorbeeld hiervan is de sector 1.A.2.c Chemie, die zonder onderscheid de emissies van de bedrijfstak van de chemie (NACE 20) en de farmaceutische bedrijfstak (NACE 21) weergeeft. De gewesten bezorgden ons ofwel emissiegegevens ofwel gegevens over het energieverbruik die het mogelijk maken de emissies meer betrouwbaar over beide bedrijfstakken te verdelen.

Ten slotte waren bepaalde verdeelsleutels gekoppeld aan bedrijfstakken die niet zijn opgenomen in de sector van de inventaris. Andere sleutels koppelden een sector verkeerdelijk aan een specifieke bedrijfstak. In Vlaanderen werd de bedrijfstak van de uitgeverijen (NACE 58) gekoppeld aan de sector 1.A.4.d. papier en drukkerijen. Dat werd aangepast en bijgevolg stijgt het gewicht van de bedrijfstakken die verbonden blijven, die van papier (NACE 17) en die van de drukkerijen (NACE 18) alsook hun emissies. Tegelijkertijd dalen de emissies van de sector van de uitgeverijen.

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, Kopenhagen

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
<http://www.GIEC-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>

IPCC, (2006), *2006 GIEC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, The Intergovernmental Panel on Climate Change (GIEC): Hayama, Kanagawa
<http://www.GIEC-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>