

# INDICATOR: **EMISSIES VAN TROPOSFERISCHE OZONPRECURSOREN (NO<sub>x</sub>, VOS, CO EN CH<sub>4</sub>)**

## THEMA: **LUCHT**

---

### **1** BELANG VAN DE INDICATOR EN ELEMENTEN VOOR INTERPRETATIE

#### Vraag achter de indicator:

Hoe evolueert de uitstoot van de troposferische ozonprecursoren (NO<sub>x</sub>, VOS, CO en CH<sub>4</sub>) binnen het Brussels Gewest ten opzichte van de opgelegde plafonds?

#### Context van de indicator:

Troposferische ozon is een secundaire pollutant; dat betekent dat ozon niet rechtstreeks in de omgevingslucht wordt uitgestoten. Ozon is het gevolg van een fotochemische reactie van zuurstof die hoofdzakelijk optreedt tussen midden juni en midden augustus:



De aanwezigheid van primaire pollutanten (waaronder de stikstofoxiden NO<sub>x</sub> en de vluchtige organische stoffen VOS) beïnvloedt de ozonconcentratie in de lucht.

Verschillende fotochemische reacties voor de vorming van ozon vinden plaats tussen primaire pollutanten (precursoren genaamd, zoals stikstofdioxide NO<sub>2</sub>) en zuurstof, in aanwezigheid van zonnestrallen (UV); anderzijds vindt een afbraakproces van ozon plaats in de aanwezigheid van stikstofmonoxide NO.

Een op een bepaalde plaats gemeten ozonconcentratie is dus steeds het resultaat van beide tegengestelde processen. Tussen de vorming van ozon (een proces van meerdere uren) en de afbraak ervan (hooguit enkele minuten) ontstaat een dynamisch evenwicht:



Dat evenwicht wordt echter verstoord doordat de NO grotendeels tot NO<sub>2</sub> wordt geoxideerd wanneer reactieproducten van vluchtige organische stoffen (VOS) aanwezig zijn. Hierdoor is er geen NO beschikbaar voor de afbraak van ozon en kan de NO<sub>2</sub> zich onder invloed van de UV-straling opnieuw gaan opsplitsen en ozon vormen.

Ook wanneer de precursoren slechts in lage concentraties aanwezig zijn, kan deze kettingreactie een ozonsurplus veroorzaken.

Bij voldoende zonneshijns geldt ook methaan (CH<sub>4</sub>) in de troposfeer als een precursor van ozon: het radicaal dat ontstaat bij oxidatie van methaan bindt zich immers met stikstofmonoxide (NO) en vormt uiteindelijk NO<sub>2</sub>.

Wat het koolstofmonoxide (CO) betreft, dit reageert met hydroxyl (OH). Dit laatste wordt gevormd door de reactie in de atmosfeer tussen geëxciteerde zuurstofatomen (O<sub>2</sub>) en water (H<sub>2</sub>O). Daaruit ontstaat CO<sub>2</sub> en waterstof (H) dat snel gaat reageren met het aanwezige zuurstof waardoor een "peroxy" HO<sub>2</sub> radicaal ontstaat. Dit laatste reageert met NO en gaat NO<sub>2</sub> vormen.

Hoewel ozon niet meteen een typisch stedelijke pollutant is, staat het omwille van zijn impact op de gezondheid en het milieu bovenaan de lijst van de luchtkwaliteitsindicatoren. De toxiciteit van ozon verschilt naargelang van de concentratie. Bij abnormaal hoge hoeveelheden kan ozon ernstige gezondheidsproblemen veroorzaken: bij concentraties van 150 en 200 µg kunnen vooral bij gevoelige personen een vermindering van de ademhalingsfunctie optreden, maar ook migraine, of irritatie van de ogen of van de keel. Ook dieren ontsnappen niet aan de gevolgen. Bovendien kunnen ook landbouwgewassen en wouden hieronder te lijden krijgen. Tot slot kunnen ook bouwstoffen door ozon worden aangetast.



### Reglementaire context:

De nationale emissieplafonds voor de troposferische ozonprecursoren NO<sub>x</sub> en VOS, vastgelegd door de oude Europese richtlijn 2001/81/EG (de zogenaamde NEC-richtlijn), moeten gerespecteerd worden sinds 31/12/2010 en blijven van kracht tot en met 2019.

De nieuwe NEC-richtlijn (EU) 2016/2284 legt beperkingen op van de minimale nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen die tegen 2020 en vanaf 2030 moeten worden bereikt. De percentages van de beperking tegen 2020 werden in 2012 overeengekomen in het kader van het gewijzigde Protocol van Göteborg, dat momenteel door België wordt geratificeerd. Er wordt ook gewerkt aan de omzetting van de richtlijn 2016/2284 in het Belgisch recht. De uitstoot van de 2 andere ozonprecursoren, koolstofmonoxide (CO) en methaan (CH<sub>4</sub>), komt niet aan bod in de NEC-richtlijn. Methaan, dat een broeikasgas is, valt wel onder het protocol van Kyoto.

Te bereiken kwantitatieve doelstellingen en, desgevallend, statuut van de streefdoelen: De nationale emissieplafonds voor de troposferische ozonprecursoren die vastgelegd werden voor 2010 door de oude Europese richtlijn 2001/81/EG (de zogenaamde NEC-richtlijn) blijven van kracht tot en met 2019. De maximumwaarden, uitgedrukt in kiloton (kt), die opgelegd werden voor België, zijn 176 kt en 139 kt, respectievelijk voor de NO<sub>x</sub> en VOS.

De interministeriële Milieuconferentie (IMC) van 16 juni 2000 heeft deze nationale plafonds opgesplitst in 3 regionale onder-plafonds voor de vaste bronnen. Door deze verdeling van de inspanning moest het Brussels Hoofdstedelijk Gewest de emissieplafonds respecteren voor NO<sub>x</sub> en VOS. Deze beslissing van de IMC werd omgezet door de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in haar besluit van 3 juni 2003.

<b>Emissieplafonds van kracht in het Brussels Gewest</b>			
<b>Ozonprecursoren</b>	<b>2010 (vaste bronnen) kton / jaar</b>	<b>2020 (vaste en mobiele bronnen) kton / jaar</b>	<b>2030 (vaste en mobiele bronnen) kton / jaar</b>
NO <sub>x</sub>	3	4,4	3,4
VOS	4	4,6	4,0

De nieuwe NEC-richtlijn (EU) 2016/2284 legt beperkingen op van de minimale nationale emissies van verzurende luchtverontreinigende stoffen die tegen 2020 en vanaf 2030 moeten worden bereikt. Deze beperkingen zijn uitgedrukt als percentages van de totale emissies die in het referentiejaar (2005) werden geproduceerd. België verbindt zich zo tot een beperking van zijn uitstoot van NO<sub>x</sub> en VOS tegenover de emissies van 2005 met respectievelijk 41% en 21% tegen 2020 en respectievelijk 59% en 35% tegen 2030.

De vanaf 2020 en 2030 te bereiken nationale emissieplafonds werden over de gewesten verdeeld tijdens de Uitgebreide Interministeriële Conferentie Milieu van 12 november 2015 en de Interministeriële Conferentie Milieu van 4 mei 2017. De globale emissieplafonds (vaste en mobiele bronnen) die het BHG moet bereiken NO<sub>x</sub> en VOS zijn vastgelegd vanaf 2020.

## 2 METHODOLOGISCHE FUNDERINGEN

### Definitie:

Emissie van troposferische ozonprecursoren, uitgedrukt in een unieke eenheid, waardoor het aandeel van de verschillende verontreinigende stoffen kunnen worden samengeteld. Enkel de uitstoot van NO<sub>x</sub>-, VOS-, CO- en CH<sub>4</sub> wordt in aanmerking genomen.

**Eenheid:** Kiloton VOS-equivalent (of kt VOS eq.)

### Berekeningswijze en aangewende gegevens:

#### Berekening van de uitstoot:

De gegevens over de NO<sub>x</sub>-, VOS- en CO-emissie worden berekend op basis van de internationale aanbevelingen (EMEP/EEA air pollutant emissions inventory Guidebook) of uitgaande van specifieke methodologieën voor zover deze een meer nauwkeurige raming



toelaten. De in aanmerking genomen emissiebronnen zijn de verwarming van gebouwen (woningen en gebouwen uit de tertiaire en industriële sector), het transport, de verbranding, de vluchtige emissies en specifieke industriële activiteiten. Die ramingen worden voortdurend getoetst aan de ontwikkelingen binnen het wetenschappelijk onderzoek.

De emissies afkomstig van het vervoer dekken zowel de emissie door het vervoer over de weg, als deze van het vervoer over het spoor en over de binnenwateren. De uitstoot van het vervoer over de weg wordt berekend volgens het Europese Copert-referentiemodel waarin de specifieke gegevens van het Brusselse verkeer worden opgenomen.

De gegevens over de uitstoot van CH<sub>4</sub> worden berekend op basis van de internationale aanbevelingen (IPCC Guidelines) of uitgaande van specifieke methodologieën voor zover deze een meer nauwkeurige raming toelaten.

De gegevens over de activiteit van de verschillende emissiebronnen zijn in hoofdzaak afkomstig van de energiebalansen van het BHG maar, afhankelijk van de betreffende sector, kunnen ze ook aan andere bronnen zijn ontleend.

#### Berekening in kt VOS eq:

Om de emissie van de ozonprecursoren in kt VOS eq. te bekomen, worden de respectieve NO<sub>x</sub>-, VOS-, CO en CH<sub>4</sub>-emissies (in kiloton) met de volgende coëfficiënten vermenigvuldigd: 1,22; 1; 0,11 en 0,014.

Iedere stof wordt immers gekenmerkt door een "potentieel tot vorming van troposferische ozon (of TOFP)" dat wordt uitgedrukt in functie van het potentieel van de VOS (meer bepaald de NMVOS of Niet-methaan vluchtige organische stoffen). Dit potentieel wordt bepaald door het totaal aantal ozonmoleculen geproduceerd door de fotochemische reactie van de precursor in een bepaalde tijdsspanne.

Belangstellenden kunnen voor bijkomende informatie de publicatie van de Leeuw, 2002 raadplegen.

#### **Bron van de aangewende gegevens:**

Leefmilieu Brussel, Departement Planning lucht, energie en klimaat.

De gebruikte gegevens zijn de emissiegegevens voor NO<sub>x</sub>, VOS, CO en CH<sub>4</sub> die jaarlijks worden gerapporteerd.

De emissiegegevens van NO<sub>x</sub> en VOS worden jaarlijks gerapporteerd in het kader van richtlijn NEC (EG) 2016/2284 en van het "Verdrag van Genève betreffende grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand" (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution - LRTAP Convention), dat in 1979 via de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (UNECE) werd opgesteld. De CO-gegevens worden ook gerapporteerd in het kader van diezelfde LRTAP-conventie. De laatst beschikbare gegevens in dit verband zijn de gegevens gerapporteerd in 2015; deze hebben betrekking op de uitstoot tot in 2013 (voorlopige, niet verspreide versie) of tot in 2012 (verspreide versie).

Voor CH<sub>4</sub> stemmen de gebruikte gegevens overeen met de gegevens gerapporteerd in het kader van de onderwerping van België aan artikel 3.1 van besluit 280/2004/EG (betreffende een bewakingsstelsel voor de uitstoot van broeikasgassen in de Gemeenschap en de uitvoering van het Protocol van Kyoto). De laatst beschikbare gegevens in dit verband zijn de gegevens gerapporteerd in 2015 over de uitstoot tot in 2012.

#### **Aanbevolen periodiciteit voor het bijwerken van de indicator:**

Jaarlijks

### **3 COMMENTAAR AANGAANDE DE METHODOLOGIE OF DE INTERPRETATIE VAN DE INDICATOR**

#### **Beperking van de indicator en gebruiksvoorzorgen:**

De aangewende gegevens zijn afkomstig van berekeningen voor geïdentificeerde bronnen (zie hoger). Alleen de gegevens betreffende de NO<sub>x</sub>-, VOS-, CO- en CH<sub>4</sub>-uitstoot worden in rekening gebracht.

Doordat de ramingen voortdurend worden herzien in functie van de ontwikkelingen van het wetenschappelijk onderzoek (veranderende emissiefactoren bijvoorbeeld) wordt de



historische reeks bij iedere wijziging volgens de nieuwe methodologie herberekend. Dat betekent dat tussen de rapporteringen in, de waarden kunnen worden bijgestuurd en dat historische vergelijkingen enkel nog binnen eenzelfde gegevens-/rapportingsset mogelijk zijn.

## 4 VERBANDEN MET ANDERE INDICATOREN OF GEGEVENS (UIT HET RAPPORT OVER DE TOESTAND VAN HET BRUSSELSE LEEFMILIEU)

Thema Lucht

Emissie van verzurende stoffen (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub>)

Emissie van fijne deeltjes (PM10)

Luchtkwaliteit : NO<sub>2</sub> concentratie

Luchtkwaliteit : troposferische O<sub>3</sub> concentratie Thema energie en klimaatwijzigingen

Gewestelijk energieverbruik

## 5 VOORNAAMSTE INSTELLINGEN BETROKKEN BIJ DE ONTWIKKELING VAN GELIJKAARDIGE INDICATOREN (EUROPA, BELGIË, ANDERE INDIEN PERTINENT)

Waals Gewest:

Rapport sur l'état de l'environnement wallon 2017, Deel 5 : Analyse des composantes de l'environnement, Hoofdstuk 1 : Air et climat, fiche Air 3 : Emissions de précurseurs d'ozone troposphérique.

Disponibel sur :

<http://etat.environnement.wallonie.be/contents/publications/rapport-sur-letat-de-lenvironnement-wallon-2017.html>

Vlaams Gewest:

VMM

Milieurapport Vlaanderen: Emissie van ozonprecursoren naar lucht

Disponibel sur :

<https://www.milieurapport.be/milieuthemas/luchtkwaliteit/ozon-fotochemische-luchtverontreiniging/ozonprecursoren>

Europese Unie:

AEE

Emissions of ozone precursors (CSI 002, APE 008)

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/emissions-of-ozone-precursors-version-2/assessment-4>

## 6 BIBLIOGRAFISCHE REFERENTIES (METHODOLOGIE, INTERPRETATIE)

- EEA (European Environment Agency), 2018, "European Union emission inventory report 1990–2016 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP)", Technical report No 6/2018.  
Beschikbaar op:  
<https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-emission-inventory-report-1>
- Intergovernmental pannel on climate change (IPCC), 2007, « 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ».  
Beschikbaar op:  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- De Leeuw A.A.M., 2002, « A set of indicators for long-range transboundary air pollution », Environmental Science and Policy, n° 5 (2002), pp. 135-145
- EEA (European Environment Agency), 2018, "European Union emission inventory report 1990–2016 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP)", Technical report No 6/2018.  
Beschikbaar op:  
<https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-emission-inventory-report-1>



## **7 VOLLEDIGHEID (DEKKING IN RUIMTE EN TIJD)**

**Beschikbare tijdreeks:**

1990-2015.

Jaarlijks.

**Ruimtelijke dekking van de gegevens:** Brussels-Hoofdstedelijk Gewest

**Datum waarop de indicator voor het laatst werd bijgewerkt:** november 2017

**Datum waarop deze methodologische fiche voor het laatst werd bijgewerkt:** mei 2018

