

INDICATOR: **EMISSIES VAN VERZURENDE OF POTENTIEEL VERZURENDE STOFFEN (NO_x, SO_x EN NH₃)**

THEMA: **LUCHT**

1 BELANG VAN DE INDICATOR EN ELEMENTEN VOOR INTERPRETATIE

Vraag achter de indicator:

Hoe evolueren de emissies van de verzurende en potentieel verzurende stoffen (NO_x, SO_x en NH₃) binnen het Brusselse Gewest ten opzichte van de opgelegde plafonds?

Context van de indicator:

Het fenomeen van de verzuring is aan de basis een natuurlijk verschijnsel (zwavelhoudende uitstoot van vulkanen, gas dat vrijkomt door de activiteit van bepaalde bacteriën in de bodem bij de afbraak van organisch materiaal,...). Dit wordt echter versterkt en uitgebreid door de uitstoot van verzurende stoffen als gevolg van menselijke activiteiten (elektriciteit en stadsverwarming (SO₂), wegverkeer (NO_x), industriële verbrandingsprocessen (NO_x en SO₂), landbouw (NH₃), ...).

Zwavel dioxide SO₂, stikstofoxiden NO_x en ammoniak NH₃ zijn de drie stoffen die het sterkst tot de verzuring bijdragen (ook HCl, HF en nog andere substanties werken het fenomeen van de verzuring in de hand, maar hun uitstoot is slechts minimaal).

Deze drie luchtverontreinigende stoffen kunnen zich omvormen tot zure of potentieel zure stoffen door chemische reacties

- terwijl ze zich nog in de atmosfeer bevinden
- of wanneer deze stoffen op de bodem of in aquatische milieus neerslaan.

Die depositie gebeurt:

- hetzij zonder chemische wijziging (droge depositie: gas en stof)
- hetzij in de vorm van zuurverbindingen (zwavelzuur H₂SO₄, salpeterzuur HNO₃ en ammoniumzouten) opgelost in neerslag (regen, sneeuw en mist). In dat geval spreken we van natte depositie.

Wij willen echter de aandacht vestigen op het feit dat de ammoniak (NH₃), die na transformatie (ammoniak bindt zich aan een watermolecule en vormt een ammoniumkation NH₄⁺ en een waterstofanion OH⁻) een rol speelt binnen de verzuring, slechts potentieel verzurend is en niet mag beschouwd worden als een verzurende stof. Het verzuringspotentieel zal immers afhangen van de concentraties ammonium en bicarbonaat van het water. Er treedt een verzuring op van het oppervlaktewater wanneer er grote hoeveelheden zure neerslag worden toegevoegd of bij een te laag buffervermogen van het water ([NH₄⁺] > [HCO₃⁻]). Bij een hoog buffervermogen van het oppervlaktewater neutraliseren de bicarbonaationen HCO₃⁻ het aangevoerde zuur ([NH₄⁺] < [HCO₃⁻]). In dat geval daalt de pH-waarde niet en doet er zich een stikstofverrijking van het water voor, wat bij grote fosforconcentraties kan leiden tot eutrofiëring.

De verzuring van de atmosfeer veroorzaakt verzuring van de bodem en van het oppervlaktewater, maar brengt ook schade toe aan de vegetatie en aan bepaalde bouwmaterialen.

Zo kan dit fenomeen onder meer leiden tot verkleuring, ontbladering of bladnecrose en tot een ondermijning van het afweersysteem van planten (weerstand tegen ziekten, waterstress,...). De verzuring van het oppervlaktewater wijzigt de pH (SO₂ en NO_x) en de hoeveelheid opgeloste zuurstof (eutrofiëring, NO_x en NH₃).

Reglementaire context

De richtlijn 2001/81/EG heeft tot doel de emissies van verzurende en eutrofiërende verontreinigende stoffen en van ozonprecursoren te beperken om aldus de bescherming van het milieu en de menselijke gezondheid te verbeteren. Ze trad in voege op 27 november 2001.

In deze richtlijn worden nationale emissieplafonds (National Emission Ceiling – NEC) per kalenderjaar vastgelegd die met ingang van 31 december 2010 moeten nageleefd worden voor de volgende 4 atmosferische verontreinigende stoffen: NO_x, SO₂, VOS en NH₃.

Het is de bedoeling dat dankzij de emissieplafonds voor verzurende verontreinigende stoffen de volgende tussentijdse milieudoelstelling wordt gehaald voor de Europese Gemeenschap als geheel in 2010:

vergeleken met de situatie in 1990 moet het areaal waar de kritische belasting inzake verzuring wordt overschreden, met ten minste 50 % zijn teruggebracht. ("kritische belasting" wordt hierbij gedefinieerd als zijnde de kwantitatieve schatting van een blootstelling aan een of meer verontreinigende stoffen waaronder volgens de huidige kennis geen significante schadelijke gevolgen op nader gespecificeerde kwetsbare milieucomponenten optreden).

Bemerking: Dezelfde verontreinigende stoffen en termijnen maken ook het voorwerp uit van het Protocol van Göteborg (ondertekend in november 1999 en van kracht geworden in mei 2005). De plafonds van de NEC-richtlijn zijn niettemin strikter dan die van het protocol dat op 18 september 2007 door België werd geratificeerd.

Te bereiken kwantitatieve doelstellingen en, desgevallend, statuut van de streefdoelen:

De Belgische emissieplafonds werden tijdens de Interministeriële Milieuconferentie (IMC) van 16 juni 2000 opgesplitst in 4 subplafonds: een nationaal plafond voor de uitstoot van mobiele bronnen (o.a. transport) en drie gewestelijke plafonds voor de vaste bronnen.

Deze beslissing van de IMC werd door de Brusselse Hoofdstedelijke Regering in haar besluit van 3 juni 2003 naar Brussels recht omgezet.

De in het Brussels Gewest opgelegde emissieplafonds (behoudens de uitstoot door het vervoer) voor de verzurende stoffen betreffen SO₂, NO_x en NH₃. Deze plafonds zijn van kracht sinds eind 2010 en zijn uitgedrukt in kiloton per kalenderjaar.

Emissieplafonds van kracht in het Brussels Gewest sinds 31 dec. 2010 (gelden enkel voor stationaire emissiebronnen)		
Verzurende stoffen	Plafond in kiloton/kalenderjaar	Plafond in ton Zeq/kalenderjaar
SO ₂	1,4	43,82
NO _x	3	65,1
NH ₃	-	-

Het Protocol van Göteborg en de richtlijn 2001/81/EG worden momenteel herzien.

2 METHODOLOGISCHE FUNDERINGEN

Definitie:

Uitstoot van verzurende of potentieel verzurende stoffen, uitgedrukt in een unieke eenheid waardoor het aandeel van de verschillende verontreinigende stoffen die verzuring veroorzaken, kan worden samengeteld. Daarvoor wordt aan iedere stof een "gewicht" toegekend dat representatief is voor de impact van de verontreinigende stof op de verzuring (afhankelijk van het aantal H⁺-ionen die door de stof worden gemobiliseerd).

Enkel de uitstoot van SO_x, NO_x en NH₃ wordt in aanmerking genomen.

Wij wijzen erop dat SO_x zowel zwaveldioxide (SO₂) als zwaveltrioxide (SO₃) omvat. Het SO₂-gehalte in verbrandingsgas bedraagt echter om en bij de 99%. We mogen er dus vanuit gaan dat SO_x overwegend uit SO₂ bestaat.

Eenheid: Kilon ton zuurequivalent (of kt Zeq.)



Berekeningswijze en aangewende gegevens:

Berekening van de uitstoot:

De gegevens over de uitstoot van NO_x , SO_x en NH_3 worden berekend op basis van de internationale aanbevelingen (EMEP/EEA air pollutant emissions inventory Guidebook) of uitgaande van specifieke methodologieën voor zover die bestaan en leiden tot een meer nauwkeurige schatting. De in aanmerking genomen emissiebronnen zijn de verwarming van gebouwen (woningen en gebouwen uit de tertiaire en industriële sector), het transport, de verbranding 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 spoorvervoer en het transport over de binnenwateren. De uitstoot van het vervoer over de weg wordt berekend volgens het Copert-referentiemodel waarin de specifieke gegevens van het Brusselse verkeer worden opgenomen.

De gegevens over de activiteit van de verschillende emissiebronnen zijn in hoofdzaak afkomstig van de energiebalansen van het BHG maar voor bepaalde sectoren is het mogelijk dat zij ook aan andere bronnen werden ontleend.

Berekening in kt Zeq.:

Om de emissie van de verzurende stoffen in kt Zeq. te bekomen, worden de respectieve SO_x -, NO_x - en NH_3 -emissies (in kiloton) vermenigvuldigd met de volgende coëfficiënten: 0,0313; 0,0217 en 0,0588.

Immers: 1 mol H^+ ion wordt gelijkgesteld aan 1 zuurequivalent.

Aangezien 1 mol SO_2 rechtstreeks of onrechtstreeks kan leiden tot de vorming van 1 mol H_2SO_4 (waarbij 2 mol H^+ ionen beschikbaar zijn), wordt hieraan een zuurequivalentpotentieel van 2 toegewezen.

NO_x en NH_3 krijgen van hun kant een zuurequivalentpotentieel 1, omdat ze rechtstreeks of onrechtstreeks tot de vorming van HNO_3 leiden (waarbij 1 mol H^+ ionen beschikbaar is).

Dus:

	Gewicht van een mol	Zuurequivalentpotentieel	Omzettingfactor
SO_2	64 g	2	(2/64=) 0,0313
NO_2	46 g	1	(1/46=) 0.0217
NH_3	17 g	1	(1/17=) 0.0588

Bron van de aangewende gegevens:

Leefmilieu Brussel, Departement Planning lucht, energie en klimaat.

De gebruikte gegevens zijn de NO_x , SO_x en NH_3 -emissiegegevens die jaarlijks worden gerapporteerd in het kader van de richtlijn 2001/81/EG en in het kader 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 laatst beschikbare gegevens in dit verband zijn de gegevens gerapporteerd in 2013; deze slaan op de emissies tot 2011 (in de voorlopige, niet verspreide versie) of tot in 2010 (verspreide versie).

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 welbepaalde geïdentificeerde bronnen (zie hoger). Alleen de gegevens betreffende de NO_x , SO_x en NH_3 -uitstoot worden in rekening gebracht.

We herinneren eraan dat ammoniak (NH_3) een potentieel verzurende stof is, aangezien het verzuringspotentieel afhangt van de concentraties ammonium en bicarbonaat in het water (zie hoger).

Aangezien wij de gegevens ontleen aan de emissie-inventarissen, stellen wij ons in de hypothese dat de NO_x -concentratie gelijk is aan de NO_2 -concentratie. Bijgevolg wordt voor de NO_x -uitstoot hetzelfde zuurequivalentpotentieel toegepast als voor NO_2 .



Doordat de ramingen voortdurend worden herzien in functie van de ontwikkelingen van het wetenschappelijk onderzoek (bijvoorbeeld veranderende emissiefactoren) wordt de historische reeks bij iedere wijziging volgens de nieuwe methodologie opnieuw berekend. Dat betekent dat tussen de rapporteringen in, de waarden kunnen worden bijgesteld en dat historische vergelijkingen enkel nog binnen eenzelfde gegevens-/rapportingsset mogelijk zijn.

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

Thema Lucht

Uitstoot van ozonprecursoren
NO₂-concentratie in de lucht
Concentraties troposferisch O₃

Thema Energie en Klimaatwijzigingen

Gewestelijk energieverbruik

5 VOORNAAMSTE INSTELLINGEN BETROKKEN BIJ HET ONTWIKKELEN VAN GELIJKAARDIGE INDICATOREN

Waals Gewest:

SPW DGRNE, Etat de l'environnement wallon:

Tableau de bord 2010, Analyse des composantes de l'environnement, Air et climat, "Pollution photochimique en ozone troposphérique", fiche air 3, p. 88, 2010.

Beschikbaar op:

<http://etat.environnement.wallonie.be/index.php?mact=tbe,m787b7,default,1&m787b7what=fiches&m787b7alias=Emissions-de-polluants-acidifiants-dans-l-air&m787b7returnid=40&page=40>

IWEPS

Institut Wallon de l'Évaluation, de la Prospective et de la Statistique, Évolution des émissions de substances acidifiantes, http://themes.iweps.be/content/Indicator_2199/
Geraadpleegd op 4 november 2011

Vlaams Gewest:

VMM, Milieurapport Vlaanderen

Milieurapport (MIRA) Vlaanderen: indicatorrapport 2010, hoofdstuk 3.8, Verzuring: Potentieel verzurende emissie, p.84, 2010.

Beschikbaar op:

<http://www.milieurapport.be/nl/publicaties/mira-t-2010-indicatorrapport/>

Europese Unie:

AEE

Emissions of acidifying substances (CSI 001)

Beschikbaar op: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/emissions-of-acidifying-substances-version-2/assessment>

6 BIBLIOGRAFISCHE REFERENTIES (METHODOLOGIE, INTERPRETATIE)

- EEA (European Environment Agency), 2009, "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook — 2009", Technical report No 9/2009. Te raadplegen op: <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>
- 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
- VMM, 2006, "Milieurapport MIRA - Achtergronddocument— thema verzuring", pp. 12-25. Te raadplegen op: http://www.milieurapport.be/Upload/main/miradata/MIRA-T/02_themas/02_09/AG_Verzuring.pdf
- Waals Gewest, SPW DGRNE, "Etat de l'environnement wallon : Rapport analytique 2006-2007", Hoofdstuk 9. L'Air et climat, fiche Air 3: Les polluants acidifiants dans l'air, pagina's



322-331. Te raadplegen op:

<http://etat.environnement.wallonie.be/index.php?mact=rapportanalytique,mc7155,default,1&mc7155what=fiches&mc7155alias=Les-polluants-acidifiants-dans-lair&mc7155returnid=17&page=17>

- EEA (European Environment Agency), 2011, "European Union emission inventory report 1990–2009 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP)", Technical report No 9/2011, 98 pagina's + bijlagen. Te raadplegen op: www.eea.europa.eu/publications/eu-emission-inventory-report-1990-2009
- Association Eau et Rivières de Bretagne, été 2006, "Dossier Ammoniac atmosphérique", Magazine Eaux et Rivières de Bretagne n°136, pagina's 11-13. Te raadplegen op: <http://www.eau-et-rivieres.asso.fr/media/user/File/ExtraitRevuePDF/DossierAmmoniac136.pdf>

7 VOLLEDIGHEID (DEKKING IN RUIMTE EN TIJD)

Beschikbare tijdreeks:

1990-2010.

Van 1990 tot 2005 om de 5 jaar, vervolgens jaarlijks.

Ruimtelijke dekking van de gegevens: Brussels-Hoofdstedelijk Gewest

Datum waarop de indicator voor het laatst werd bijgewerkt: januari 2014

Datum waarop deze methodologische fiche voor het laatst werd bijgewerkt: januari 2014

