

TOESTANDSINDICATOR: TROPOSFERISCHE OZONCONCENTRATIE: JAARGEMIDDELDE EN AANTAL DAGEN WAAROP DE MAXIMALE 8-URENCONCENTRATIE DE EUROPESE DREMPEL OVERSCHREED

THEMA: LUCHT

1 BELANG VAN DE INDICATOR EN ELEMENTEN VOOR DE INTERPRETATIE

Vraag achter de indicator:

Hoe evolueert de blootstelling van de bevolking aan troposferische ozon?
Worden de normen inzake bescherming van de gezondheid nageleefd?

Context van de indicator:

Door de indicator beschreven milieuproblematiek:

Ozon is een secundaire pollutant; dat betekent dat ozon niet rechtstreeks in de omgevingslucht wordt uitgestoten. Ozon is een gevolg van een fotochemische reactie die hoofdzakelijk optreedt tussen midden juni en midden augustus als gevolg van de irradiatie van primaire pollutanten (waaronder stikstofdioxide NO₂) door ultraviolette straling (UV) in aanwezigheid van zuurstof:



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 NO₂ 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 NO₂ 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 al een ozonsurplus veroorzaken.

Opmerking: Bij een hoge verkeersdichtheid, wanneer er dus een NO-surplus ontstaat, verschuift het bovenstaande chemische evenwicht in het voordeel van de vorming van NO₂ (een reactie die zich heel snel, in enkele minuten tijd, voltrekt) en wordt er verhoudingsgewijs meer O₃ afgebroken. Dat verklaart waarom de O₃-concentratie in een stedelijk gebied zoals het Brussels Hoofdstedelijk Gewest kleiner is dan in landelijke gebieden zoals de Ardennen.

Hoewel ozon niet meteen een typisch stedelijke pollutant is, voert hij omwille van zijn impact op de gezondheid en het milieu de lijst van luchtkwaliteitsindicatoren aan. De toxiciteit van ozon verschilt naargelang van de concentratie:

- tussen 180 en 240 µg/m³ (uurwaarde) treedt een vermindering van de ademhalingsfunctie op, met ongeveer 5% bij de gemiddelde bevolking en met 10% bij gevoelige personen;



- tussen 240 en 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (uurwaarde) loopt deze vermindering bij de gemiddelde bevolking op tot 5 à 15% en bij gevoelige personen tot 10 à 30%; daarnaast kunnen er zich ook symptomen als hoofdpijn en irritatie van de ogen, neus en keel voordoen;
- bij waarden van meer dan 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (uurwaarde) neemt de ernst van de effecten toe en daalt de ademhalingsfunctie met meer dan 15% bij de gemiddelde bevolking en meer dan 30% bij gevoelige personen; verder wordt ook een aanzienlijke daling van de fysieke capaciteiten vastgesteld.

Ozon heeft ook een nefaste uitwerking op de vegetatie, zowel op het niveau van de zichtbare cellen van het loof als op de groei zelf; de oorzaak daarvan is te zoeken bij de uitputting van de reservestoffen.

Beleidscontext en juridische context:

De monitoring en rapportering van de ozonconcentratie in de lucht moet gebeuren volgens de Europese richtlijn 2008/50/EG. De richtlijn¹ werd goedgekeurd op 21 mei 2008 en is sinds 11 juni 2008 van kracht (de Lidstaten dienden deze richtlijn vóór 11 juni 2010 naar hun nationale recht om te zetten).

Voor de precursoren van het troposferische ozon legt de richtlijn 2001/81/EG NEC (NATIONAL EMISSION CEILING) eveneens emissieplafonds op die niet mogen overschreden worden: het betreft stikstofoxide en vluchtige organische stoffen (in kiloton). De bedoeling van deze emissiemaxima m.b.t. het ozon zijn drievoudig:

- de ozonconcentratie die op leefniveau het kritische niveau voor de volksgezondheid overschrijdt, moet ten opzichte van 1990 worden teruggebracht tot twee derden; verder dient ook een absolute grens te worden vastgesteld.
- de overschrijdingen van de richtwaarde van de Wereldgezondheidsorganisatie moeten tot maximaal 20 dagen per jaar worden beperkt.
- de ozonconcentratie die op leefniveau het kritische niveau voor landbouwgewassen en halfnatuurlijke vegetatie overschrijdt, moet ten opzichte van 1990 worden teruggebracht tot een derde; verder dient ook een absolute grens te worden vastgesteld.

Te bereiken kwantitatieve doelstellingen en desgevallend statuut van de streefdoelen:

Richtlijn 2008/50/EG legt voor troposferische ozon geen (juridisch bindende) grenswaarde op, maar wel een "**streefcijfer**". Het is de bedoeling dat een dergelijk niveau op lange termijn schadelijke gevolgen voor de gezondheid van mens en/of milieu in zijn geheel kan voorkomen; waar mogelijk moet dat niveau binnen een bepaalde periode worden bereikt. De richtlijn formuleert meer bepaald twee streefcijfers voor de troposferische ozonconcentratie: een ter bescherming van de volksgezondheid en een andere ter bescherming van de vegetatie² (zie onderstaande tabel). Het jaar 2010 is het eerste jaar waarvan de gegevens zullen aangewend worden voor het beoordelen van de naleving van de streefcijfers.

De richtlijn legt eveneens "**langetermijndoelstellingen**" op om de bescherming van de volksgezondheid en de vegetatie te garanderen. Het betreft drempelwaarden waaronder volgens de huidige wetenschappelijke kennis, rechtstreekse gevolgen voor de volksgezondheid en/of het milieu in zijn geheel weinig waarschijnlijk zijn. Behalve waar dit niet door proportionele maatregelen (of met andere woorden kostenefficiënt) kan worden bereikt, moet deze doelstelling op lange termijn worden bereikt om de menselijke gezondheid en het milieu een doeltreffende bescherming te bieden.

Bovendien bevat deze richtlijn een "**informatiedrempel**" en een "**alardrempel**" voor de troposferische ozonconcentratie. De "informatiedrempel" is een niveau waarboven een kortstondige blootstelling risico's inhoudt voor bijzonder kwetsbare bevolkingsgroepen waardoor zij moeten kunnen beschikken over de meest recente informatie. De "alardrempel" is een niveau waarboven een kortstondige blootstelling risico's inhoudt voor de gezondheid van de bevolking als geheel. Wanneer de alardrempel wordt bereikt,

¹ Deze richtlijn heeft geleid tot de opheffing sinds 1 januari 2010 van richtlijn 80/779/EEG, van kaderrichtlijn 96/62/EG en van de dochterrichtlijn 2002/03/EG. Zij is het gevolg van recentere kennis en inzichten op het vlak van wetenschap en gezondheid.

² Het streefcijfer ter bescherming van de vegetatie is de AOT40; dit is echter niet opgenomen in de toestandindicator voor troposferische ozon.



moeten de lidstaten eventueel, en voor zover nuttig, stappen ondernemen in overeenstemming met de artikelen betreffende de voorlichting van het publiek en de kortetermijnactieplannen van de richtlijn.

Tot in 2005 stelde de **Wereldgezondheidsorganisatie (WGO)** een concentratie van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voorop als hoogste 8-uurgemiddelde van een dag (streefcijfer). Sinds 2005 werd die maximumwaarde teruggebracht tot $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2 METHODOLOGISCHE FUNDERINGEN

Definitie:

Er worden twee indicatoren aangewend voor het opvolgen van:

- de O_3 -gemiddelde jaarconcentratie in het station van Ukkel
- het aantal dagen waarop in het station van Ukkel de maximale waarde van de glijdende 8-uurgemiddelden het door de EU opgelegde streefcijfer van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ter bescherming van de volksgezondheid overschrijdt.

Eenheid: respectievelijk $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en aantal dagen

Berekeningswijze en aangewende gegevens:

De gemiddelde jaarconcentraties worden berekend op basis van de meetgegevens opgetekend in de stations van het telemetrische net van het Brussels Gewest. Die gegevens zijn beschikbaar per halfuur. De gemiddelde waarde wordt berekend over een volledig kalenderjaar (van 1 januari tot 31 december). Voor de berekening van de indicator worden enkel de meetwaarden van het station van Ukkel gebruikt.

Het aantal dagen waarop de hoogste waarde van de 8-uurgemiddelde concentraties de drempel van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overschrijdt, wordt berekend aan de hand van de in Ukkel opgetekende ozonconcentraties in de atmosfeer. Die maximale 8-uur gemiddelden voor ozon worden bepaald aan de hand van halfuurwaarden.

Vervolgens wordt het aantal dagen vergeleken met het door de EU toegelaten aantal overschrijdingsdagen (25 per kalenderjaar, berekend als een gemiddelde over 3 jaar, te tellen vanaf 2010). Met ingang van het jaar 2010 worden deze gegevens gebruikt om de conformiteit over een periode van drie jaar na te gaan.

De hoogste dagwaarde van de glijdende 8-uurgemiddelden wordt afgerond. Algemeen wordt alleen het eindresultaat afgerond; enkel de aldus verkregen waarde wordt vergeleken met de Europese normen.

Doel van de indicator is de evolutie te bepalen van de mate waarin de Brusselse bevolking aan ozon wordt blootgesteld en de naleving van de normen inzake troposferische ozon op iedere plek in het Brussels Gewest na te gaan. De meetpost van Ukkel is hiervoor het meest geschikt. Dat station vertoont immers doorgaans de hoogste ozonconcentraties in Brussel omwille van de lagere rechtstreekse uitstoot van het verkeer (aangezien het station zich in een residentiële buurt bevindt, is er minder NO aanwezig en wordt er dus ook minder ozon afgebroken).

De meetmethode van de ozonconcentratie wordt toegelicht in het rapport "De luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Zomerperiode", pagina's 9-10 en in de factsheet "ozon en stikstofdioxide".

Bron van de aangewende gegevens:

Leefmilieu Brussel, Laboratorium Lucht
IRCEL (Interregionale Cel voor Leefmilieu)

Aanbevolen periodiciteit voor het updaten van de indicator:



3 COMMENTAAR AANGAANDE DE METHODOLOGIE OF DE INTERPRETATIE VAN DE INDICATOR

Beperking van de indicator en gebruiksvoorzorgen:

De ozonconcentratie is ruimtelijk niet homogeen verspreid.

De spreiding hangt voornamelijk af van de ozonafbraak, die naargelang van de plaats kan verschillen:

- Op plekken met een surplus aan stikstofoxide NO, haalt de ozonafbraak het op de ozonvorming. Dat is het geval in de stadscentra en in de omgeving van verkeersaders.
- Rond en stroomafwaarts van grote steden stellen we de hoogste ozonconcentraties vast; daar wordt immers meer ozon gevormd dan er wordt afgebroken; dat geldt voor de achtergrondstations (Ukkel, Sint-Agatha-Berchem) die in residentiële omgevingen zijn gelegen, omdat de NO-uitstoot daar lager ligt en er hier relatief weinig ozon wordt afgebroken.

Moeilijkheden eigen aan de methodologie:

De methodologische moeilijkheden waarop men bij de eigenlijke methode is gestoten en de ruimtelijke representativiteit van de meetstations worden besproken in de factsheet Ozon en Stikstof (zie punt 6 hieronder).

Om de geldigheid bij het aggregeren van de gegevens en het berekenen van statistische parameters te controleren, werden in de richtlijn 2008/50/EG criteria vastgelegd voor de volgende parameters [bijlage VII, punt A.2, bijlage I, punt A] :

- De uurwaarden (dit zijn de basisgegevens): de vereiste proportie gegevens om een geldige uurwaarde te verkrijgen, bedraagt 75% (45 minuten).
- De 8-uurwaarden: minstens 75% van de waarden (d.w.z. 6 uur) moet beschikbaar zijn om een geldig 8-uurgemiddelde te kunnen berekenen.
- Het hoogste 8-uurgemiddelde per dag berekend op basis van de uurlijks voortschrijdende 8-uurgemiddelden: hiervoor moet men beschikken over 75% van de uurlijks voortschrijdende 8-uurgemiddelden (d.w.z. 18 8-uurgemiddelden per dag).
- Aantal overschrijdingen en maximumwaarden per maand: maandelijks moeten er 27 dagwaarden beschikbaar zijn. Daarnaast moet aan deze voorwaarde zijn voldaan in minstens 5 van de 6 maanden tussen de periode van april tot september.
- Het aantal overschrijdingen en maximumwaarden per jaar: voor de zomermaanden, van april tot september, is minstens 90% van de gegevens vereist; voor de wintermaanden, van oktober tot februari, is minstens 75% van de gegevens vereist.

Kunnen de drie-jaargemiddelden niet op basis van een volledige en ononderbroken reeks jaargegevens worden vastgesteld, dan worden de geldige gegevens over één jaar gelijkgesteld aan het vereiste minimumaantal jaargegevens voor de controle op de inachtneming van de streefwaarde voor de bescherming van de menselijke gezondheid [bijlage VII, punt B].

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

- NO₂-concentratie in de lucht
- PM10-concentratie in de lucht
- Uitstoot van ozonprecursoren

5 VOORNAAMSTE INSTELLINGEN BETROKKEN BIJ HET ONTWIKKELEN VAN GELIJKAARDIGE INDICATOREN (EUROPA, BELGIË, ANDERE INDIEN PERTINENT)



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 9, p. 94, 2010.

Beschikbaar op:

http://etat.environnement.wallonie.be/index.php?mact=tbe,m787b7,default,1&m787b7what=fiches&m787b7alias=Pollution-photochimique-en-ozone-tropospherique_1&m787b7returnid=40&page=40

Vlaams Gewest:

VMM, Milieurapport Vlaanderen

Milieurapport (MIRA) Vlaanderen: indicatorrapport 2010, hoofdstuk 3.9, Fotochemische luchtverontreiniging: Overschrijdingsindicator, p.89, 2010.

Beschikbaar op:

<http://www.milieurapport.be/Upload/main/3.9%20mira2010.pdf>

Europese Unie:

AEE

Exceedance of air quality limit values in urban areas (CSI 004), "26th highest maximum daily 8-hour mean ozone concentration observed at (sub)urban background stations, EEA member countries, 1997-2008"

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-1/exceedance-of-air-quality-limit-2>

6 BIBLIOGRAFISCHE REFERENTIES (METHODOLOGIE, INTERPRETATIE)

7 VOLLEDIGHEID (DEKING IN RUIMTE EN TIJD)

Beschikbare tijdreeks: 1986-2010³

Ruimtelijke dekking van de gegevens: Momenteel meten 7 stations van het telemetrische net van het BIM de troposferische ozonconcentraties, maar alleen het station van Ukkel is in de indicator opgenomen.

Datum waarop de indicator voor het laatst werd bijgewerkt: december 2011

Datum waarop deze methodologische fiche voor het laatst werd bijgewerkt: december 2011

³ Verwijzend naar bijlage XI van richtlijn 2008/50/EG moet 90% van de uurwaarden of (indien niet beschikbaar) van de gemeten 24-uurwaarden over het jaar worden verkregen voor een geldig jaargemiddelde. Voor ozon zijn er slechts vanaf 1999 voor ieder jaar percentages betreffende de jaarlijkse uurconcentraties groter dan of gelijk aan 90% beschikbaar.

