

## 20 Samenvatting en Besluit

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt de ozonconcentratie in de omgevingslucht sedert 1986 systematisch gevolgd. Voor wat de ozonproblematiek betreft is de zomerperiode 2005 een eerder matige zomerperiode, met een beperkt aantal overschrijdingen, die in niets te vergelijken valt met de uitzonderlijk warme zomerperiode van 2003.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt het ozongehalte in de buitenlucht permanent gemeten in 7 meetposten van het telemetrisch meetnet voor luchtverontreiniging, namelijk te Molenbeek (R001), St.-Katelijne (B004), het Europees Parlement (B006), St.-Agatha-Berchem (B011), Ukkel (R012), Haren (N043) en St.-Lambrechts-Woluwe (WOL1)..

De meetplaatsen te Molenbeek, St.-Katelijne, Haren en Woluwe zijn gelegen in een min of meer drukke verkeersomgeving. De luchtkwaliteit in de meetposten te Ukkel en St.-Agatha-Berchem ondergaat in veel mindere mate een directe invloed van het verkeer. Binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is de ligging van deze meetposten vrijwel optimaal voor het vaststellen van de fotochemische vervuiling, o.a. hoge ozonconcentraties.

In een omgeving met een te directe blootstelling aan verkeersemisies verdwijnt een gedeelte van het gevormde ozon vrij snel. Bij aanwezigheid van een overmaat stikstofmonoxide wordt het ozon opgebruikt, met oxidatie van een gedeelte van het aanwezige NO tot NO<sub>2</sub>.

Stikstofoxides en vluchtige organische stoffen (V.O.S.) zijn de voornaamste “*voorlopers*” of “*precursoren*” bij het fotochemisch reactieproces, dat aanleiding geeft tot excessieve ozonvorming. In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt het gehalte aan stikstofoxides (NO<sub>x</sub>), stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) gemeten in 11 meetposten van het telemetrisch meetnet voor luchtverontreiniging: Molenbeek, Elsene (R002), Kunst-Wet (B003), St.-Katelijne, Eastman-Belliard (B005), het Europees Parlement, St.-Agatha-Berchem, Ukkel, Haren, het Meudonpark (MEU1) en St.-Lambrechts-Woluwe (WOL1).

Het meetnet ter bepaling van het gehalte vluchtige organische stoffen (V.O.S.) bestaat momenteel uit vijf meetposten. Vier ervan meten de verontreiniging in een verschillend type stadsomgeving. Deze meetposten bevinden zich te Molenbeek, Elsene, Kunst-Wet en St.-Lambrechts-Woluwe. De vijfde meetpost, te Ukkel, is geschikt voor de bepaling van de achtergrondconcentratie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

## 20.1 Ozonrichtlijn 2002/3/EG

### 20.1.1 Streefwaarde voor de volksgezondheid

De ozonrichtlijn voorziet, als streefwaarde voor de volksgezondheid, dat er vanaf het jaar 2010 per kalenderjaar hoogstens 25 dagen mogen voorkomen (gemiddeld over 3 jaar) met een **maximale 8-uurwaarde** hoger dan **120 µg/m<sup>3</sup>**. De eerste 3-jaarperiode waarvoor aan deze voorwaarde dient voldaan te worden is de periode 2010-2012.

Tijdens de jaren '90 werden er vaak meer overschrijdingdagen genoteerd. De minder goede zomerperiodes van de jaren 1996, 1998, 2000, 2002 en 2004 verhinderen het systematisch overschrijden van het toegelaten aantal dagen. Anderzijds volstaan 2 behoorlijk goede zomerperiodes of één uitzonderlijk warme zomer, over een periode van 3 jaar, om het gemiddeld aantal overschrijdingsdagen boven de 25 te laten uitstijgen (zie figuur 55 en de tabel op blz. 111).

Gemiddeld over de voorbije 17 jaar bedraagt het aantal overschrijdingsdagen juist 25. Het respecteren van de doelstelling, vanaf het jaar 2010, kan derhalve nog niet als verworven beschouwd worden.

Uit de analyse van de gegevens van de voorbije jaren (aantal overschrijdingsdagen per maand) blijkt, dat vooral de weersomstandigheden tijdens de periode eind juni tot half augustus determinerend zijn voor het al of niet respecteren van het toegestane aantal overschrijdingsdagen. Het aantal overschrijdingsdagen voor alle O<sub>3</sub>-drempelwaarden neemt immers toe naarmate er beter zomerweer is tijdens de hoogzomerperiode.

Om vanaf 2010 aan de streefwaarde voor de volksgezondheid te kunnen voldoen, is een duidelijke daling van de gemiddelde ozonconcentraties noodzakelijk. Dit kan slechts bereikt worden via een verminderde uitstoot van de "precursoren". Om tot een vermindering van ozonvorming te komen, dienen de te nemen maatregelen bovendien drastisch (ca. 50%-vermindering), grootschalig (West-Europa) en bestendig in de tijd te zijn. Een structurele oplossing van het ozonprobleem zal tijd vergen en kan enkel op basis van maatregelen die geleidelijk, progressief en blijvend de uitstoot van precursoren verminderen. Het besef dient aanwezig te zijn dat een duurzame oplossing niet mogelijk is met maatregelen die te beperkt zijn in omvang, ruimte of tijd.

De doelstelling over langere termijn, met name géén enkele 8-uurwaarde hoger dan 120 µg/m<sup>3</sup> vanaf het jaar 2020, ligt voorlopig nog buiten bereik.

### 20.1.2 Streefwaarde voor de vegetatie

Vanaf het jaar 2010 mag de **AOT40-MJ** (periode mei – juli), berekend op basis van de uurwaarden tussen 08.00 en 20.00 h Midden-Europese tijd (MET), gemiddeld over 5 jaar niet hoger zijn dan **18.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$** .

Uit de figuur hierna blijkt dat deze doelstelling momenteel op alle meetposten van het Gewest gerespecteerd wordt. Voor individuele zomerperiodes, o.a. 2003, 1995, 1994, 1990, 1989 wordt op sommige meetposten een hogere waarde genoteerd (zie tabel IV.a op blz. 25).

De doelstelling over langere termijn, een AOT40-MJ lager dan  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  lijkt vooralsnog niet haalbaar in de perifere meetposten te Ukkel en St.-Agatha-Berchem.

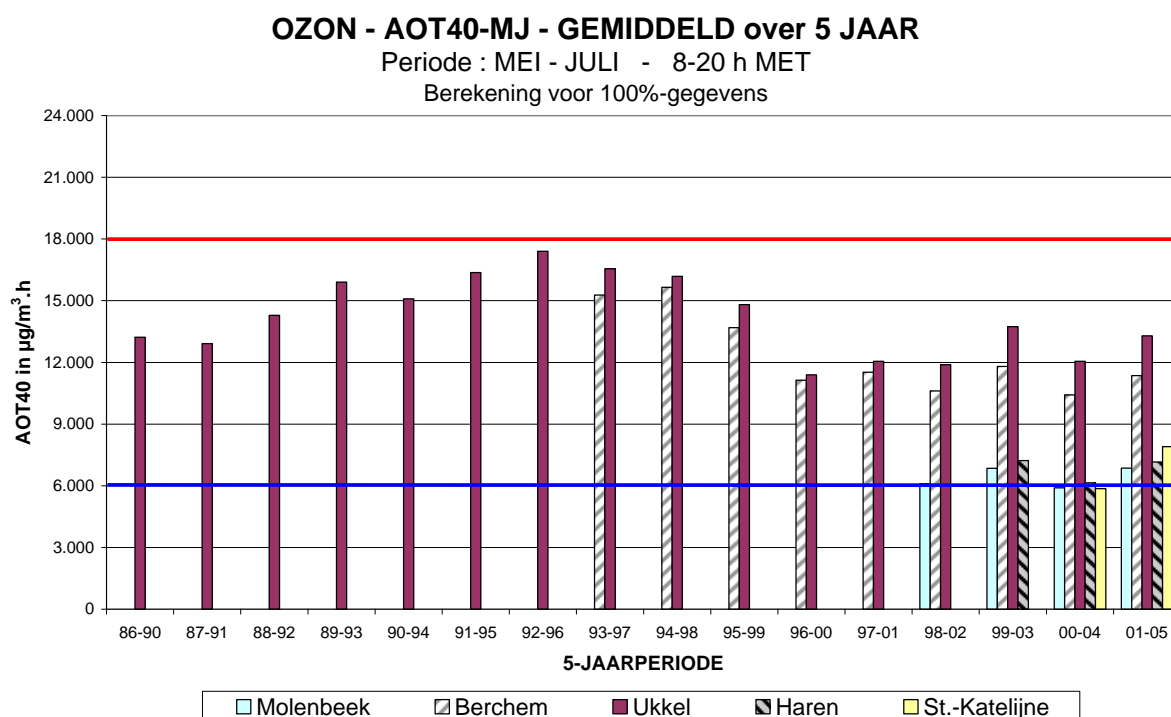


Fig. 54: Evolutie van de **AOT40-MJ, gemiddeld over 5 jaar**

AOT-MJ: AOT over de maanden mei, juni en juli, 8-20 h MET - Midden-Europese tijd  
Berekende AOT-waarden (100%-beschikbaarheid gegevens)

### 20.1.3 Informatiedrempel en Alarmdrempel

De *informatiedrempel*,  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als *uurwaarde*, werd in de periode mei – augustus 2005 op vier (4) verschillende dagen overschreden (donderdag 23 juni, vrijdag 24 juni, donderdag 14 juli en dinsdag 30 augustus 2005). Zomerperiodes met een vergelijkbaar aantal overschrijdingsdagen waren de zomerperiodes van 1991 (3 dagen), 1988 (4 dagen), 1999 (4) en 2004 (4).

De *alarmdrempel*,  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ozon als *uurwaarde*, werd in de periode mei – augustus 2005 niet overschreden. Enkel tijdens de ozonrijke zomerperiodes van 2003 (2 dagen), 1989 (3 dagen), 1995 (3 dagen) en 1994 (2) werden er overschrijdingen genoteerd.

### 20.1.4 Overzicht aantal overschrijdingsdagen

In de grafiek hierna wordt de evolutie weergegeven van het aantal overschrijdingen van de *informatiedrempel* ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als uurwaarde) en de *streefwaarde voor de volksgezondheid* ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als maximale 8-uurwaarde), opgenomen in de **O<sub>3</sub>-richtlijn 2002/3/EG**.

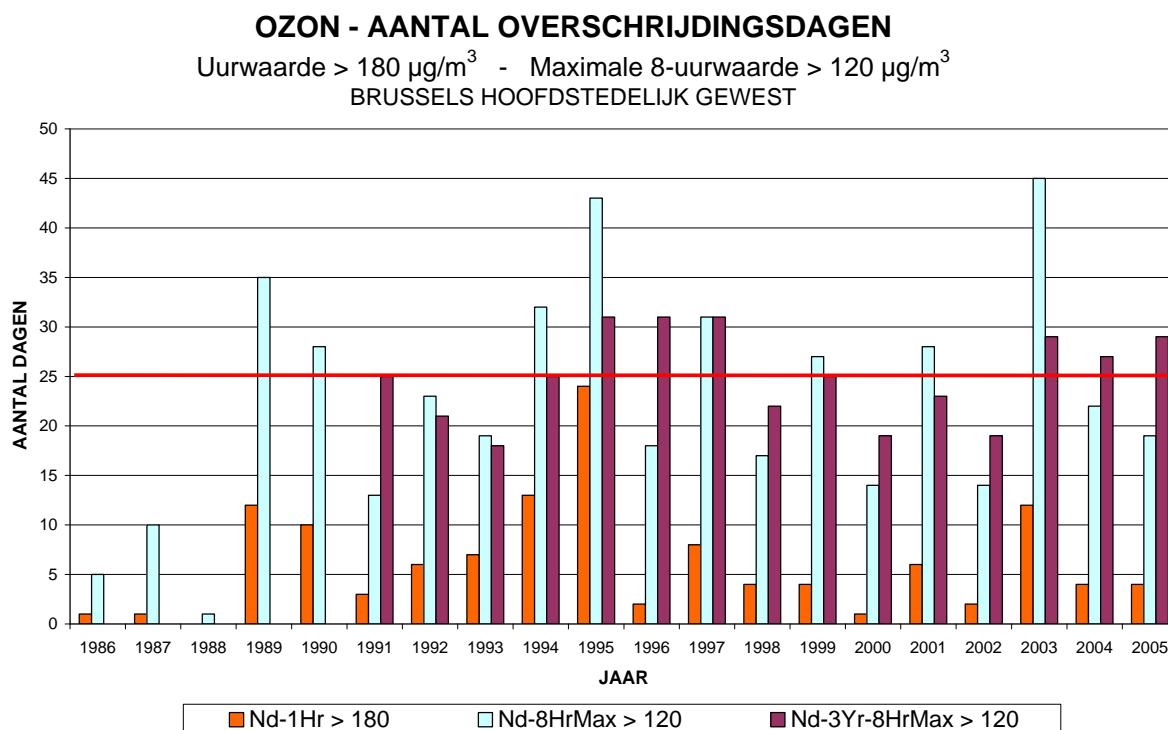


Fig. 55 : Ozon : aantal dagen met overschrijdingen in het Gewest  
Aantal dagen met een uurwaarde hoger dan  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en met een maximale 8-uurwaarde hoger dan  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (per jaar en gemiddeld over 3 jaar)

Jaarperiodes : 1 januari – 31 december (1986-2004)  
*Voorlopige resultaten voor het jaar 2005 (1 januari – 30 september)*

In de tabel hierna wordt een overzicht gegeven van de evolutie van het aantal overschrijdingen van de *informatiedrempel* (180 µg/m<sup>3</sup> als uurwaarde), de *alarmdrempel* (240 µg/m<sup>3</sup> als uurwaarde) en de *streefwaarde voor de volksgezondheid* (120 µg/m<sup>3</sup> als maximale 8-uurwaarde), opgenomen in de **O<sub>3</sub>-richtlijn 2002/3/EG**.

De tabel geeft per kalenderjaar het “aantal dagen [Nd] met overschrijding” weer. Het betreft het aantal dagen waarop minstens één meetpost in het Gewest in overschrijding is :

Aantal dagen met:

- uurwaarden hoger dan 180 µg/m<sup>3</sup> [Nd\_1Hr > 180]
- uurwaarden hoger dan 240 µg/m<sup>3</sup> [Nd\_1Hr > 240]
- maximale 8-uurwaarde hoger dan 120 µg/m<sup>3</sup> [Nd\_8HrMax > 120]
- max. 8-uurwaarde > 120 µg/m<sup>3</sup>, gemiddeld over 3 jaar [Nd\_3Yr\_8HrMax > 120]

**OZON : AANTAL DAGEN met overschrijding in het Gewest**

**JAARPERIODE** : 1 JANUARI – 31 DECEMBER (1986 – 2004)

[Voorlopige resultaten voor het jaar 2005 : 1 januari – 30 september]

|        | Nd_1Hr<br>> 180 | Nd_1Hr<br>> 240 | Nd_8HrMax<br>> 120 | Nd_3Yr_8HrMax<br>> 120 |
|--------|-----------------|-----------------|--------------------|------------------------|
| 1986   | 1               | 0               | 5                  |                        |
| 1987   | 1               | 0               | 10                 |                        |
| 1988   | 0               | 0               | 1                  |                        |
| 1989   | 12              | 3               | 35                 |                        |
| 1990   | 10              | 0               | 28                 |                        |
| 1991   | 3               | 0               | 13                 | 25                     |
| 1992   | 6               | 0               | 23                 | 21                     |
| 1993   | 7               | 1               | 19                 | 18                     |
| 1994   | 13              | 2               | 32                 | 25                     |
| 1995   | 24              | 3               | 43                 | 31                     |
| 1996   | 2               | 0               | 18                 | 31                     |
| 1997   | 8               | 0               | 31                 | 31                     |
| 1998   | 4               | 0               | 17                 | 22                     |
| 1999   | 4               | 0               | 27                 | 25                     |
| 2000   | 1               | 0               | 14                 | 19                     |
| 2001   | 6               | 0               | 28                 | 23                     |
| 2002   | 2               | 0               | 14                 | 19                     |
| 2003   | 12              | 2               | 45                 | 29                     |
| 2004   | 4               | 0               | 22                 | 27                     |
| [2005] | [4]             | [0]             | [19]               | [29]                   |

## 20.2 Limietwaarden voor Stikstofdioxide

Volgens de EG-richtlijn 1999/30/EG van 22 april 1999, omgezet in een besluit van het BHG (28 juni 2001), *betreffende de grenswaarden voor SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>, zwevende deeltjes en lood*, mogen er tijdens een volledig kalenderjaar nog slechts **18 uurperiodes** voorkomen met een NO<sub>2</sub>-waarde hoger dan **200 µg/m<sup>3</sup>**. Ofschoon pas vanaf 1 januari 2010 aan deze voorwaarde dient te worden voldaan, schept dit momenteel geen onoverkomelijk probleem.

Op meetposten gelegen in een verkeersdrukke omgeving (b.v. Kunst-Wet) worden op dagen met hoge ozonconcentratie in de loop van de namiddag verhoogde NO<sub>2</sub>-concentraties gemeten. Het aanwezige ozon oxideert er een gedeelte van het stikstofmonoxide (NO) afkomstig van het verkeer, tot stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Op plaatsen met veel verkeer zal de fotochemische activiteit, die normalerwijze aanleiding geeft tot hogere ozonconcentraties, zich uiten in een veel hogere NO<sub>2</sub>-concentratie. Op het meetpunt “Kunst-Wet” zijn hoge NO<sub>2</sub>-concentraties tijdens de zomer symptomatisch voor de fotochemische activiteit.

Tijdens warme (1994, 1995) en uitzonderlijk warme zomerperiodes (2003) leidt dit verdoken O<sub>3</sub>-probleem tot een verhoging, met enkele eenheden, van de gemiddelde NO<sub>2</sub>-concentratie op plaatsen met veel verkeer. Dit bemoeilijkt het respecteren van de limietwaarde voor de jaargemiddelde NO<sub>2</sub>-concentratie.

De regelgeving legt immers een limietwaarde op van **40 µg/m<sup>3</sup> als jaargemiddelde** NO<sub>2</sub>-concentratie. Dit is een veel strengere voorwaarde dan de richtwaarde van 50 µg/m<sup>3</sup> als 50<sup>ste</sup> percentiel uit de vroegere EG-richtlijn. Ook aan deze tweede voorwaarde dient pas tegen 2010 voldaan te worden. Voor het jaar 2000 gold nog een overschrijdingsmarge van 50%. Deze marge dient van jaar tot jaar af te nemen en tot 0% herleid te zijn tegen 2010. Het NO<sub>2</sub>-jaargemiddelde van het jaar 2005 dient getoetst te worden aan **50 µg/m<sup>3</sup>** (limietwaarde + overschrijdingsmarge).

Op alle meetposten wordt aan deze vereiste voldaan, behalve op de posten “Kunst-Wet” (zie opmerking) en de Kroonlaan te Elsene, een *canyon-street*, waar als gemiddelde NO<sub>2</sub>-concentratie voor de periode januari – september 2005 respectievelijk 94 en 58 µg/m<sup>3</sup> wordt genoteerd. Het respecteren van een jaargemiddelde van 40 µg/m<sup>3</sup> tegen het jaar 2010 is nog niet verworven op verkeersdrukke plaatsen, gelegen in grootstedelijke agglomeraties.

**Opmerking:** De ligging van dit meetpunt, op het kruispunt Kunst-Wet, maakt dat het niet in aanmerking komt voor de beoordeling van dit criterium. Om in aanmerking te komen voor de beoordeling van de doelstellingen inzake luchtkwaliteit dienen de meetpunten minstens 25 meter verwijderd te zijn van een kruispunt. Het meetpunt is onvoldoende representatief voor het algemene beeld van de luchtverontreiniging in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De luchtkwaliteit op het kruispunt wordt te rechtstreeks beïnvloed door de uitlaatgassen van het verkeer. Het meetpunt werd echter intentioneel op deze plaats gekozen in functie van de studie van de relatie tussen luchtverontreiniging en verkeer. Het meetpunt levert reeds meerdere jaren waardevolle informatie op en de gegevens van deze meetpost werden in overweging genomen door de technische werkgroep belast met het uitwerken van het EG-voorstel voor NO<sub>2</sub>.

### 20.3 Invloed van ozonvorming en ozonafbraak op de ozonconcentratie

Ozonconcentraties zijn steeds een gevolg van twee simultaan verlopende, doch tegen elkaar inwerkende processen : ozonvorming en ozonafbraak.

De ozonvorming wordt geïnitieerd door de fotodissociatie van het aanwezige  $\text{NO}_2$  :  
 $\text{NO}_2 + h\nu \rightarrow \text{NO} + \text{O}$ . Het atomaire zuurstof reageert met een molecule zuurstof tot de vorming van ozon :  $\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$ . De rol van de vluchtige organische stoffen bestaat erin dat het aanwezige  $\text{NO}$ , via een ingewikkeld reactiemechanisme, geoxideerd wordt tot  $\text{NO}_2$ , waaruit opnieuw ozon wordt gevormd. Aldus ontstaat een kringproces waaruit steeds meer en meer ozon geproduceerd wordt.

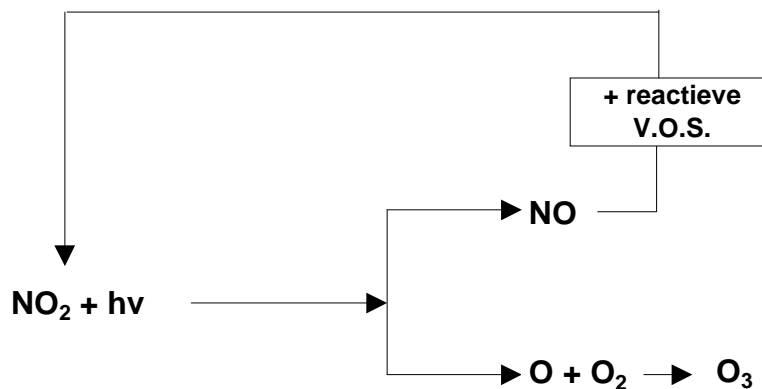


Fig. 56: vereenvoudigd reactieschema voor excessieve ozonvorming

De voornaamste reactie van de ozonafbraak in de steden is de directe reactie met  $\text{NO}$  :  
 $\text{O}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ . Bij afwezigheid van organische stoffen zou er zich een *dynamisch evenwicht* instellen tussen ozonvorming en ozonafbraak. De aanwezigheid van reactieve organische stoffen verstoort dit evenwicht en leidt, bij bepaalde meteorologische omstandigheden, tot excessieve ozonvorming.

Het fotochemisch vormingsproces wordt beïnvloed door tal van factoren, die vooral verband houden met de meteorologische situatie : intensiteit UV-straling, luchttemperatuur, stabiliteit van de luchtlagen, graad van bewolking, luchtdruk, luchtvochtigheid, invalshoek van de zonnestraling en de lengte van de dag.

Bij een zomerse “*pollutie-episode*” zijn intense zonneshijn (intensiteit *UV-straling*) en aanhoudende hoge temperatuur de voornaamste beïnvloedende parameters bij het tot stand komen van het complexe fotochemisch reactieproces. In een luchtmengsel dat reeds voldoende aangerijkt is met primaire pollutanten, zoals stikstofoxiden en vluchtige organische stoffen, ontstaat daarbij finaal een overmaat ozon.

Een proces met enkel maar ozonvorming zou wellicht leiden tot een enigszins homogene verdeling van de ozonconcentratie over het Gewest. De ruimtelijke verdeling van de ozonconcentratie is, behalve op een autoluwe zondag, echter niet homogeen. Dit is vooral een gevolg van de ozonafbraak die van plaats tot plaats zeer verschillend kan zijn.

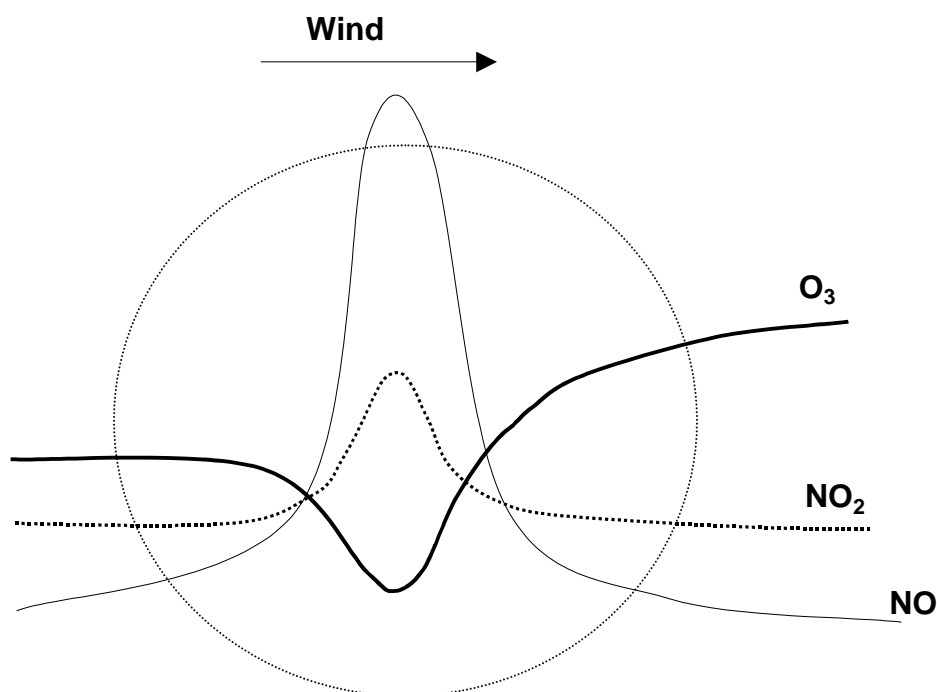


Fig. 57: Overmaat NO in het centrum zorgt voor een belangrijke ozonafbraak. In de rand en windafwaarts van het brongebied haalt de ozonvorming de bovenhand op de ozonafbraak.

Deze dualiteit maakt het moeilijk, zowel om de ozonproblematiek juist in te schatten als om gepaste maatregelen te nemen. De voornaamste pollutant voor de ozonafbraak, nl. NO, behoort immers ook tot de groep van pollutanten verantwoordelijk voor de ozonvorming. Het opleggen van maatregelen ter vermindering van de emissies werkt zowel in op het mechanisme van de ozonvorming als van de ozonafbraak.

In deze optiek dient men te beseffen dat het opleggen van tijdelijke verkeersbeperkingen als (nood)maatregel, van zodra een hoge ozonconcentratie bereikt is, in de brongebieden wellicht zal leiden tot een toename i.p.v. een afname van de ozonconcentratie. Aldus wordt het omgekeerde effect bereikt van wat wordt beoogd.

Algemeen wordt aangenomen dat een vermindering van de ozonvervuiling er slechts kan komen mits er emissiebeperkingen gerealiseerd worden die *drastisch* (min ca. 50 à 60%), *grootschalig* (een groot gedeelte van West-Europa) en *bestendig in de tijd* zijn.

Een aanwijzing voor een eventuele toename van de ozonconcentratie bij het nemen van noodmaatregelen, vormt het opvallend onderscheid in de situatie op een "*gemiddelde werkdag*" enerzijds en "*een gemiddelde weekend- of feestdag*" anderzijds. Net als tijdens de vorige zomerperiodes (1994 t/m 2004) waren de ozonconcentraties tijdens de zomerperiode van 2005 gemiddeld hoger op niet-werkdagen (weekend- en feestdagen) dan op werkdagen.

De relatief hoge ozonconcentraties en de meer egale ruimtelijke verspreiding van de ozonconcentratie op de autoluwe zondagen (telkens een zondag in maand september van het jaar 2002, 2003, 2004 en 2005) geven aan dat, bij het uitwerken van eventuele noodmaatregelen, best rekening gehouden wordt met de fysico-chemische werkelijkheid.



De meteorologische situatie op werkdagen of niet-werkdagen is niet zeer verschillend en kan dus niet aan de basis liggen van de verschillen in gemiddelde ozonconcentratie. De meest waarschijnlijke hypothese voor de verschillen in ozonconcentratie op beide types dagen is het veranderende emissiepatroon (verkeerssituatie) op respectievelijk werkdagen en niet-werkdagen.

Op niet-werkdagen zijn de verkeersemissies in het Gewest lager, waardoor er minder NO (vooral afkomstig van het verkeer) beschikbaar is en de ozonafbraak minder belangrijk is. Indien deze hypothese juist is, zal dit onderscheid ook vast te stellen zijn in de nabijheid van andere brongebieden (andere grote steden) en niet, of veel minder, op veraf gelegen plaatsen (achtergrondwaarden).

In rapporten van het Europees Milieu-Agentchap wordt aan deze problematiek een apart hoofdstuk gewijd. Op de meeste meetposten van 25 lidstaten van de EG wordt een verschil vastgesteld tussen de gemiddelde ozonconcentratie op werkdagen en niet-werkdagen.

## 20.4 Evolutie over langere Termijn

Uit de EU-rapporten over ozon blijkt enerzijds een licht stijgende tendens voor de gemiddelde ozonconcentratie en anderzijds een vermindering van het aantal piekconcentraties.

De eerste vaststelling kan reeds enkele jaren ook in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bevestigd worden. De figuren 58 en 59 (blz. 117) wijzen inderdaad op een lichte toenemende tendens voor de gemiddelde ozonconcentratie. Op basis van de resultaten tijdens de uitzonderlijke warme zomer van 2003 kon ook de tweede vaststelling bevestigd worden. Er werden inderdaad minder frequent overschrijdingen vastgesteld voor de piekconcentraties (uurwaarden) dan tijdens andere warme, zij het minder uitzonderlijk warme, zomerperiodes. Deze afname kan reeds enige tijd vastgesteld worden in de meer continentaal gelegen meetposten. Door de ligging van Brussel, relatief dicht bij de Noordzee, is het weerbeeld hier minder bestendig dan diep in het continent. Het was dan ook noodgedwongen wachten op een periode met aanhoudend warm zomerweer om hierover een duidelijker beeld te bekomen dat kan getoetst worden aan andere warme zomerperiodes (1995, 1994, 1990 en 1989).

De toename van de gemiddelde ozonconcentratie is wellicht verbonden met de afname van de NO<sub>x</sub>-concentratie (figuur 60 op blz. 118), tengevolge van de verminderde NO<sub>x</sub>-uitstoot. Deze daling vertaalt zich vooral in een daling van de NO-concentratie en (nog) niet in een daling van de NO<sub>2</sub>-concentratie (figuur 61). In de verkeersdrukke meetposten te Elsene-Kroonlaan en Kunst-Wet zijn de concentratieniveaus voor NO, CO en vluchtige organische stoffen met zowat de helft gedaald sedert het begin van de jaren '90. De evolutie van de NO<sub>2</sub>-concentratie vertoont nog geen duidelijke tendens. De NO-uitstoot dient nog drastisch te verminderen vooraleer er, na oxidatie van een gedeelte van het NO tot NO<sub>2</sub>, lagere NO<sub>2</sub>-omgevingsconcentraties kunnen vastgesteld worden.

Doordat er minder NO aanwezig is in de omgevingslucht vermindert de ozonafbraak, waardoor de gemiddelde ozonconcentratie toeneemt. De verminderde uitstoot van precursoren, NO<sub>x</sub> en VOS, heeft wellicht reeds geleid tot een verminderde ozonvorming. Dit zou dan vooral tot uiting komen bij omstandigheden die bijzonder gunstig zijn voor de ozonvorming, waardoor de frequentie van de piekconcentraties afneemt. Een verdere drastische en grootschalige vermindering van de uitstoot is op termijn evenwel noodzakelijk om ook een vermindering van de gemiddelde ozonconcentratie te bewerkstelligen.

**OZON te UKKEL (R012) - EVOLUTIE in de TIJD**  
**CUMULATIEVE FREQUENTIEVERDELING - UURWAARDEN**  
 Zomerperiode "APRIL - SEPTEMBER"

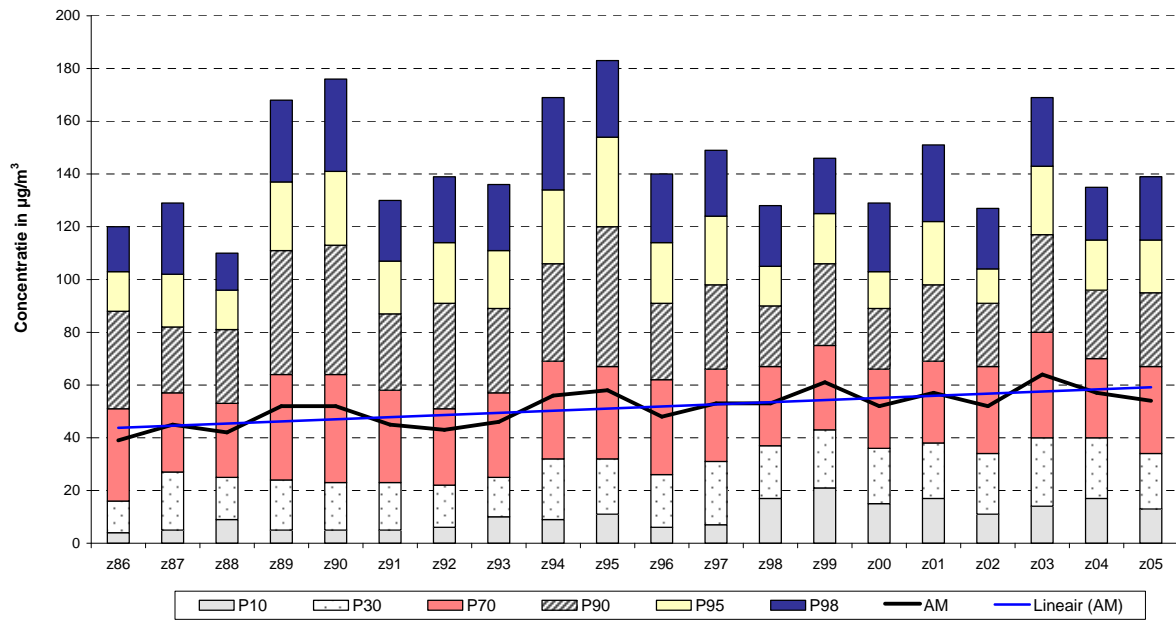


Fig. 58: Ozon te Ukkel – Uurgemiddelde concentratie - evolutie over langere termijn  
 Zomerperiodes 1986-2005

**OZON te St.-Ag.-BERCHEM (B011) - EVOLUTIE in de TIJD**  
**CUMULATIEVE FREQUENTIEVERDELING - UURWAARDEN**  
 Zomerperiode "APRIL - SEPTEMBER"

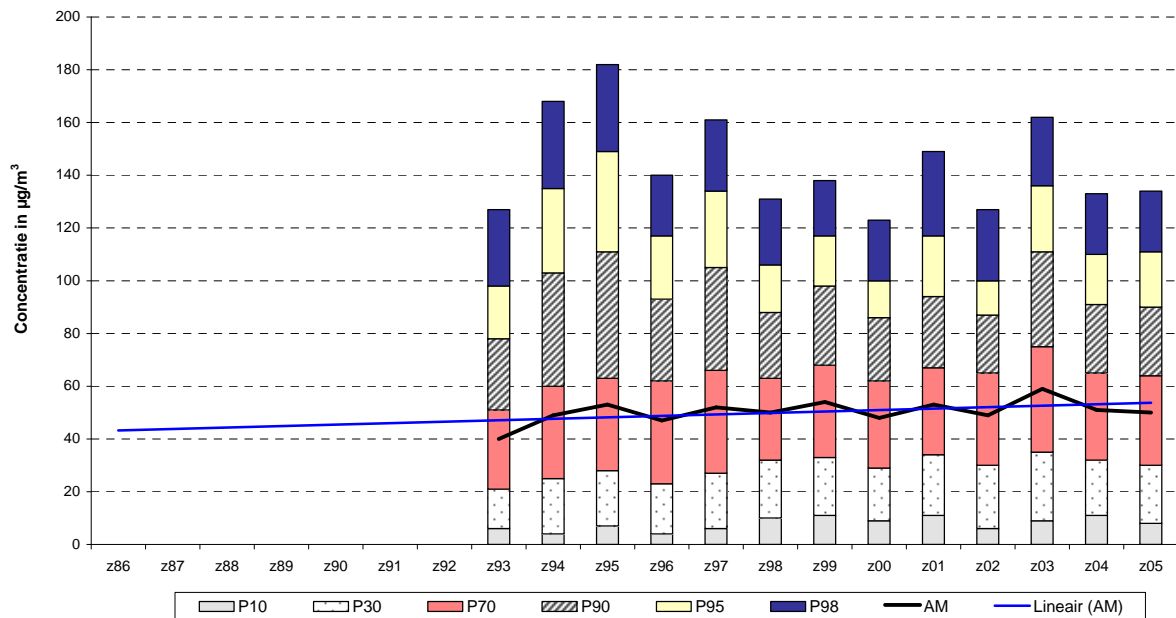


Fig. 59: Ozon te St.-Ag.-Berchem – Uurgemiddelde concentratie - evolutie over langere termijn  
 Zomerperiodes 1993-2005

**NO<sub>x</sub> te ELSENE (R002) - EVOLUTIE in de TIJD**  
**CUMULATIEVE FREQUENTIEVERDELING - UURWAARDEN**  
 JAARPERIODE "JANUARI - DECEMBER"

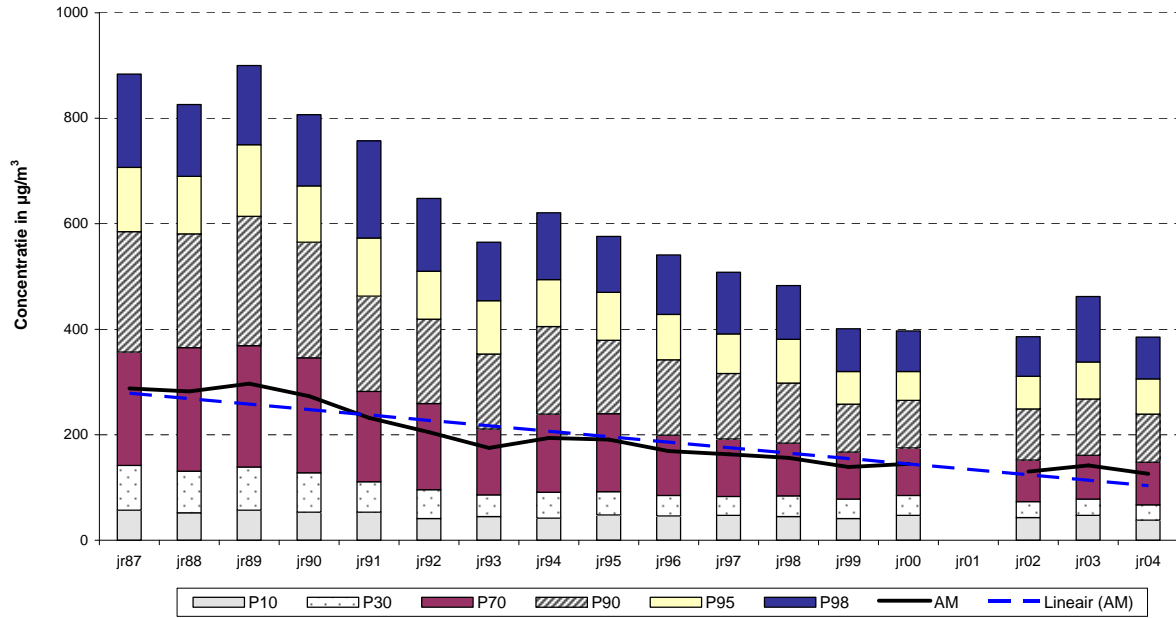


Fig. 60: NO<sub>x</sub> – Kroonlaan te Elsene (*canyon-street*) – Uurgemiddelde concentratie  
 Evolutie over langere termijn - Jaarperiodes 1987-2004

**NO<sub>2</sub> te ELSENE (R002) - EVOLUTIE in de TIJD**  
**CUMULATIEVE FREQUENTIEVERDELING - UURWAARDEN**  
 JAARPERIODE "JANUARI - DECEMBER"

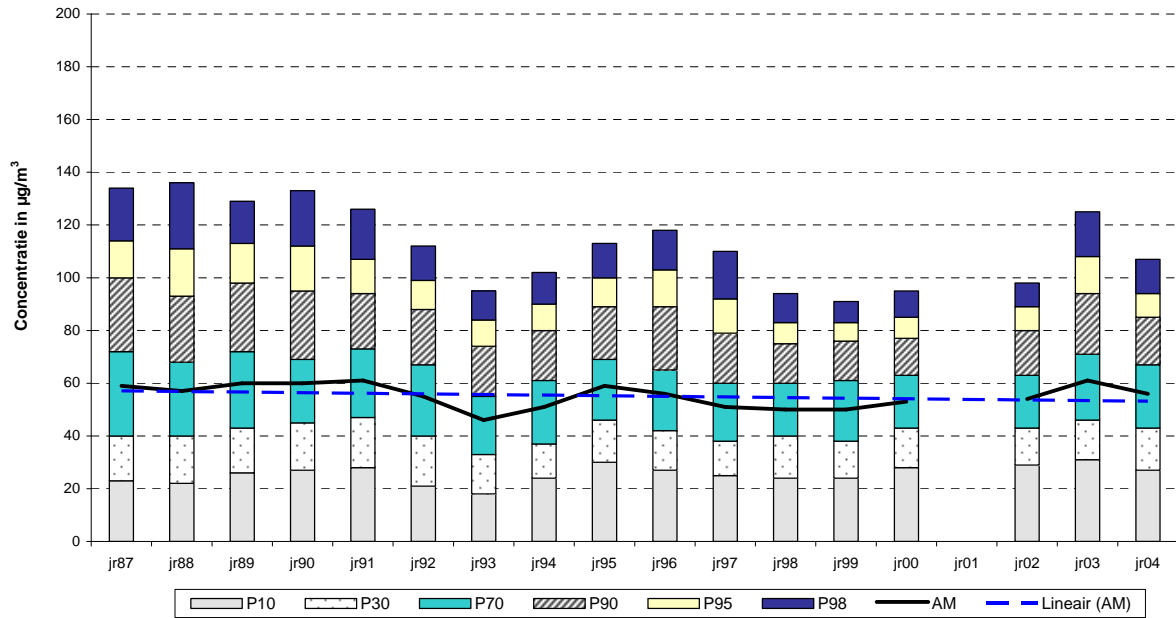


Fig. 61: NO<sub>2</sub> – Kroonlaan te Elsene (*canyon-street*) – Uurgemiddelde concentratie  
 Evolutie over langere termijn - Jaarperiodes 1987-2004

## **INHOUDSTAFEL**

|   |    |
|---|----|
| 1. Klare kijk op de Lucht – Informatie naar de bevolking                          | 1  |
| 2. Telemetrisch meetnet voor Luchtverontreiniging                                 | 2  |
| 3. Luchtverontreiniging tijdens een zomerperiode                                  | 4  |
| 4. Ozonbepaling en valideren van de gegevens                                      | 7  |
| 5. Bepaling gehalte stikstofdioxiden  | 9  |
| 6. Bepaling van het gehalte V.O.S.  | 11 |
| 7. Concentraties O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> en V.O.S. tijdens de zomer 2005 | 12 |
| 8. Normen voor ozon – Richtlijn 2002/3/EG   | 17 |
| 9. Overschrijdingen van de drempelwaarden voor ozon – Richtlijn 2002/3/EG         | 21 |
| 9.1 Streefwaarde Volksgezondheid – 120 µg/m <sup>3</sup> als maximale 8-uurwaarde | 21 |
| 9.2 Streefwaarde Vegetatie – AOT40-MJ - 18.000 µg/m <sup>3</sup> .h               | 24 |
| 9.3 Informatiedrempel – 180 µg/m <sup>3</sup> als uurgemiddelde                   | 33 |
| 9.4 Alarmdrempel – 240 µg/m <sup>3</sup> als uurgemiddelde                        | 37 |
| 9.5 Overzicht van de overschrijdingen op jaarbasis                                | 40 |
| 9.6 Evolutie max. uurwaarde, 8-uurwaarde en dagwaarde                             | 42 |
| 9.7 AOT60 (8HrMax)  | 45 |
| 10. Overschrijdingen van de drempelwaarden volgens de oudere Richtlijn            | 47 |
| 11. Grenswaarden voor NO <sub>2</sub>   | 49 |
| 11.1 EG-richtlijn 1999/30/EG voor SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , Pb en PM10  | 49 |
| 11.2 Vroegere NO <sub>2</sub> -richtlijn 85/580/EG                                | 50 |
| 12. Overschrijdingen voor NO <sub>2</sub>   | 51 |
| 12.1 Limiet voor uurwaarden NO <sub>2</sub>                                       | 51 |
| 12.2 Limiet voor jaargemiddelde NO <sub>2</sub> -concentratie                     | 54 |
| 13. Evolutie Benzeen  | 56 |
| 13.1 Limietwaarde benzeen   | 56 |
| 13.2 Evolutie jaargemiddelde  | 56 |
| 13.3 Meetnet benzeen  | 59 |

|   |     |
|---|-----|
| 14. Cumulatieve Frequentieverdeling : O <sub>3</sub> en NO <sub>2</sub>     | 61  |
| 15. Ozonconcentraties in functie van temperatuur, windsnelheid en –richting | 73  |
| 16. Ozon op Weekend- en Feestdagen  | 78  |
| 17. Gemiddeld Weekverloop   | 91  |
| 18. Berekening Index van de Luchtkwaliteit                                  | 94  |
| 18.1 Index van de algemene luchtkwaliteit                                   | 94  |
| 18.2 Index van de luchtkwaliteit in een verkeersdrukke omgeving             | 97  |
| 19. Resultaten “Autoluwe Zondag”  | 100 |
| 20. Samenvatting en Besluit   | 107 |
| 20.1 Ozonrichtlijn 2002/3/EG  | 108 |
| 20.2 Limietwaarden voor Stikstofdioxide                                     | 112 |
| 20.3 Invloed ozonvorming en ozonafbraak op de O <sub>3</sub> -concentratie  | 113 |
| 20.4 Evolutie over langere termijn  | 116 |