

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 2004 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). Tijdens de zomerperiode 2004 werden eveneens metingen uitgevoerd in Anderlecht (AND3).

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 verkeersemissies 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 NO₂.

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_x), stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO₂) 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). Tijdens de zomerperiode 2004 werden eveneens metingen uitgevoerd in Anderlecht (AND3).

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/m³**. 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 en 2002 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 blz. 128 en tabel blz. 129).

Gemiddeld over de voorbije 16 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 begin augustus determinerend zijn voor het al of niet respecteren van het toegestane aantal overschrijdingsdagen. Het aantal overschrijdingsdagen voor alle O₃-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/m³ 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. 42).

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.-Agataha-Berchem.

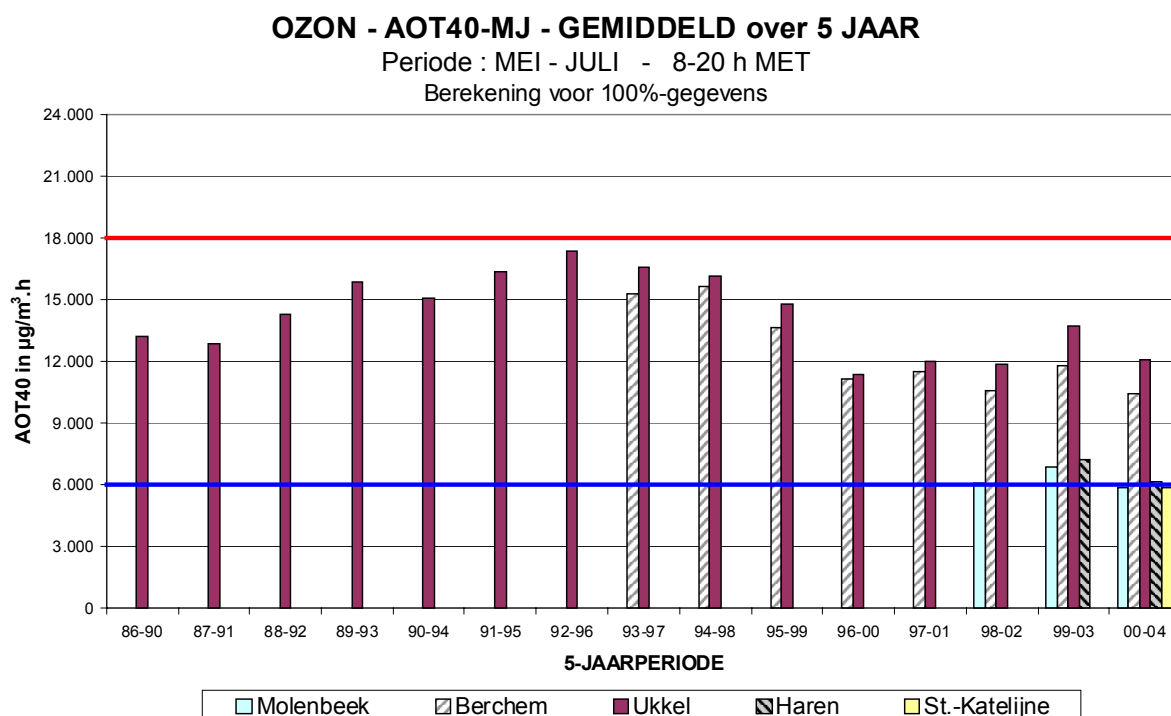


Fig. 65: Evolutie van de **AOT40-MJ, gemiddeld over 5 jaar**

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 2004 op **vier (4)** verschillende dagen overschreden (vrijdag 30 juli, dinsdag 3 augustus, woensdag 4 en donderdag 5 augustus). Zomerperiodes met een vergelijkbaar aantal overschrijdingsdagen waren de zomerperiodes van 1991 (3 dagen), 1988 (4 dagen) en 1999 (4).

De *alarmdrempel*, $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ozon als *uurwaarde*, werd in de periode mei – augustus 2004 **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 **O₃-richtlijn 2002/3/EG**.

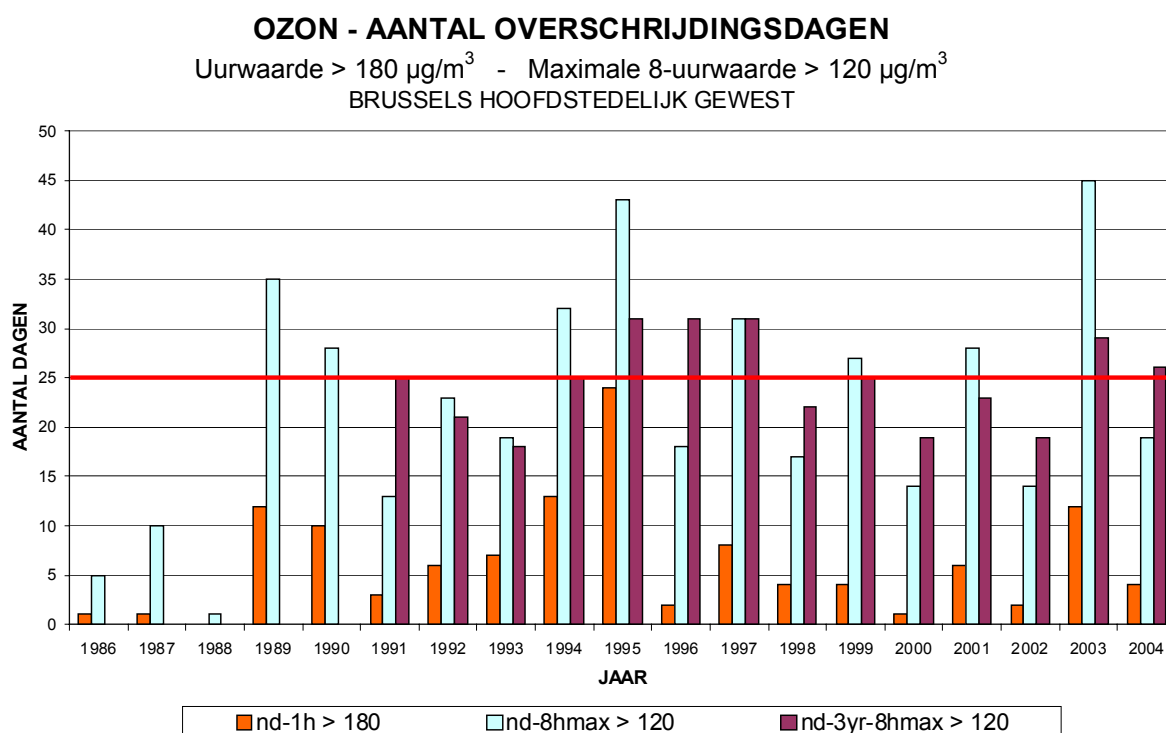


Fig. 66 : Ozon : aantal dagen met overschrijdingen in het Gewest
Aantal dagen met een uurwaarde hoger dan $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en met een maximale 8-uurwaarde hoger dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (per jaar en gemiddeld over 3 jaar)

Jaarperioden : 1 januari – 31 december (1986-2003)
Voorlopige resultaten voor het jaar 2004 (1 januari – 31 augustus)

In de tabel hierna wordt een overzicht gegeven van de evolutie van het aantal overschrijdingen van de *informatiedrempel* (180 µg/m³ als uurwaarde), de *alarmdrempel* (240 µg/m³ als uurwaarde) en de *streefwaarde voor de volksgezondheid* (120 µg/m³ als maximale 8-uurwaarde), opgenomen in de **O₃-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/m³ [nd_1h > 180]
- uurwaarden hoger dan 240 µg/m³ [nd_1h > 240]
- maximale 8-uurwaarde hoger dan 120 µg/m³ [nd_8hmax > 120]
- max. 8-uurwaarde > 120 µg/m³, gemiddeld over 3 jaar [nd_3yr_8hmax > 120]

OZON : AANTAL DAGEN met overschrijding in het Gewest

JAARPERIODE : 1 JANUARI – 31 DECEMBER (1986 – 2003)
[Voorlopige resultaten voor het jaar 2004 : 1 januari – 31 augustus]

	nd_1h > 180	nd_1h > 240	nd_8hmax > 120	nd_3yr_8hmax > 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
<i>[2004]</i>	<i>[4]</i>	<i>[0]</i>	<i>[19]</i>	<i>[26]</i>

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 SO₂, NO₂ en NO_x, zwevende deeltjes en lood*, mogen er tijdens een volledig kalenderjaar nog slechts **18 uurperiodes** voorkomen met een NO₂-waarde hoger dan **200 µg/m³**. 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 NO₂-concentraties gemeten. Het aanwezige ozon oxideert er een gedeelte van het stikstofmonoxide (NO) afkomstig van het verkeer, tot stikstofdioxide (NO₂). Op plaatsen met veel verkeer zal de fotochemische activiteit, die normalerwijze aanleiding geeft tot hogere ozonconcentraties, zich uiten in een veel hogere NO₂-concentratie. Op het meetpunt "Kunst-Wet" zijn hoge NO₂-concentraties tijdens de zomer symptomatisch voor de fotochemische activiteit.

Tijdens warme (1994, 1995) en uitzonderlijk warme zomerperiodes (2003) leidt dit verdoken O₃-probleem tot een verhoging van de gemiddelde NO₂-concentratie, met enkele eenheden, op plaatsen met veel verkeer. Dit bemoeilijkt het respecteren van de limietwaarde voor de jaargemiddelde NO₂-concentratie.

De regelgeving legt immers een limietwaarde op van **40 µg/m³ als jaargemiddelde** NO₂-concentratie. Dit is een veel strengere voorwaarde dan de richtwaarde van 50 µg/m³ als 50^{ste} 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 NO₂-jaargemiddelde van het jaar 2004 dient getoetst te worden aan **52 µg/m³** (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 NO₂-concentratie voor de periode januari – augustus 2004 respectievelijk 87 en 55 µg/m³ wordt genoteerd. Het respecteren van een jaargemiddelde van 40 µg/m³ 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 NO₂.

Sedert het in voege treden van de richtlijn 1999/30/EG blijft van de vroegere NO₂-richtlijn (85/580/EG), tot 2005, enkel nog de limietwaarde van kracht, zijnde 200 µg/m³ als 98^{ste} percentiel van de uurgemiddelde waarden over het kalenderjaar. Deze limietwaarde wordt zonder probleem gerespecteerd op alle meetpunten van het Gewest.

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 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 NO , via een ingewikkeld reactiemechanisme, geoxideerd wordt tot NO_2 , waaruit opnieuw ozon wordt gevormd. Aldus ontstaat een kringproces waaruit steeds meer en meer ozon geproduceerd wordt.

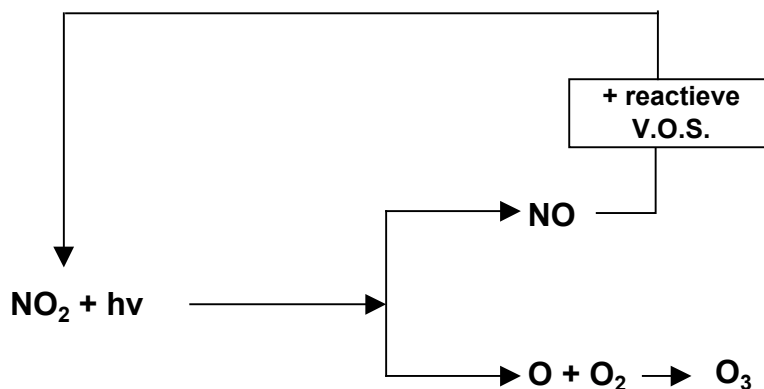


Fig. 67: vereenvoudigd reactieschema voor excessieve ozonvorming

De voornaamste reactie van de ozonafbraak in de steden is de directe reactie met 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.

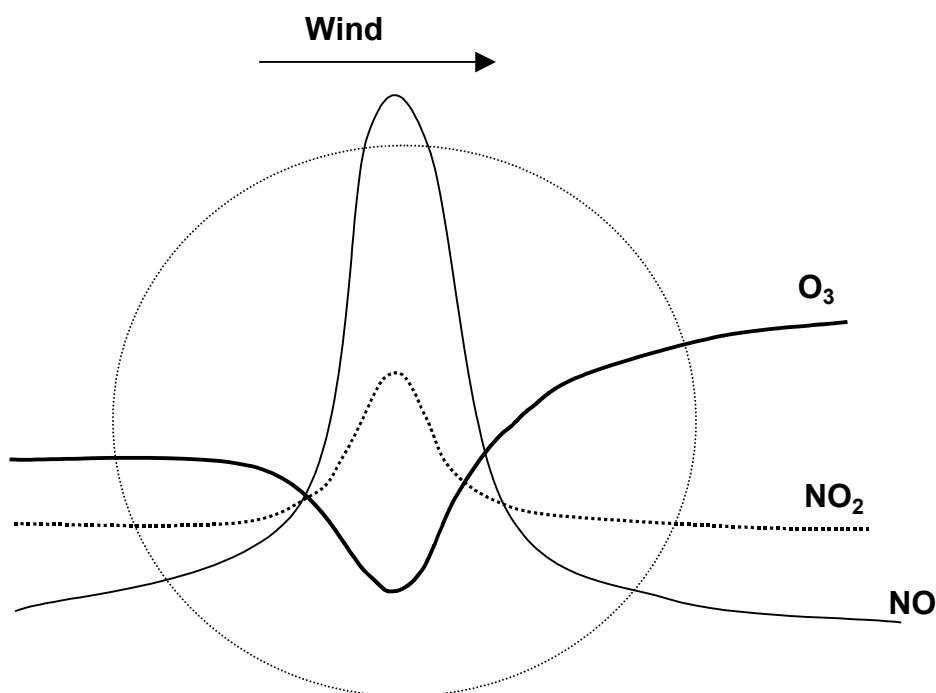


Fig. 68: Overmaat NO in het centrum zorgt voor een belangrijke ozonafbraak. In de rand en windafwaarts van het brongebied haalt de ozonvorming de bovenhand op de ozonafbraak.

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 2003) waren de ozonconcentraties tijdens de zomerperiode van 2004 gemiddeld hoger op niet-werkdagen (weekend- en feestdagen) dan op werkdagen.

De hoge ozonconcentraties op de autoluwe zondag van vorig jaar (2003) en de meer egale ruimtelijke verspreiding van de ozonconcentraties op diverse autoluwe zondagen in het algemeen 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 verkeersemisies 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 grafieken op blz. 135 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_x-concentratie (zie grafiek bovenaan blz. 136), tengevolge van de verminderde NO_x-uitstoot. Deze daling vertaalt zich vooral in een daling van de NO-concentratie en (nog) niet in een daling van de NO₂-concentratie (zie grafiek onderaan). In de verkeersdrukte 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 NO₂-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 NO₂, lagere NO₂-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_x 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.

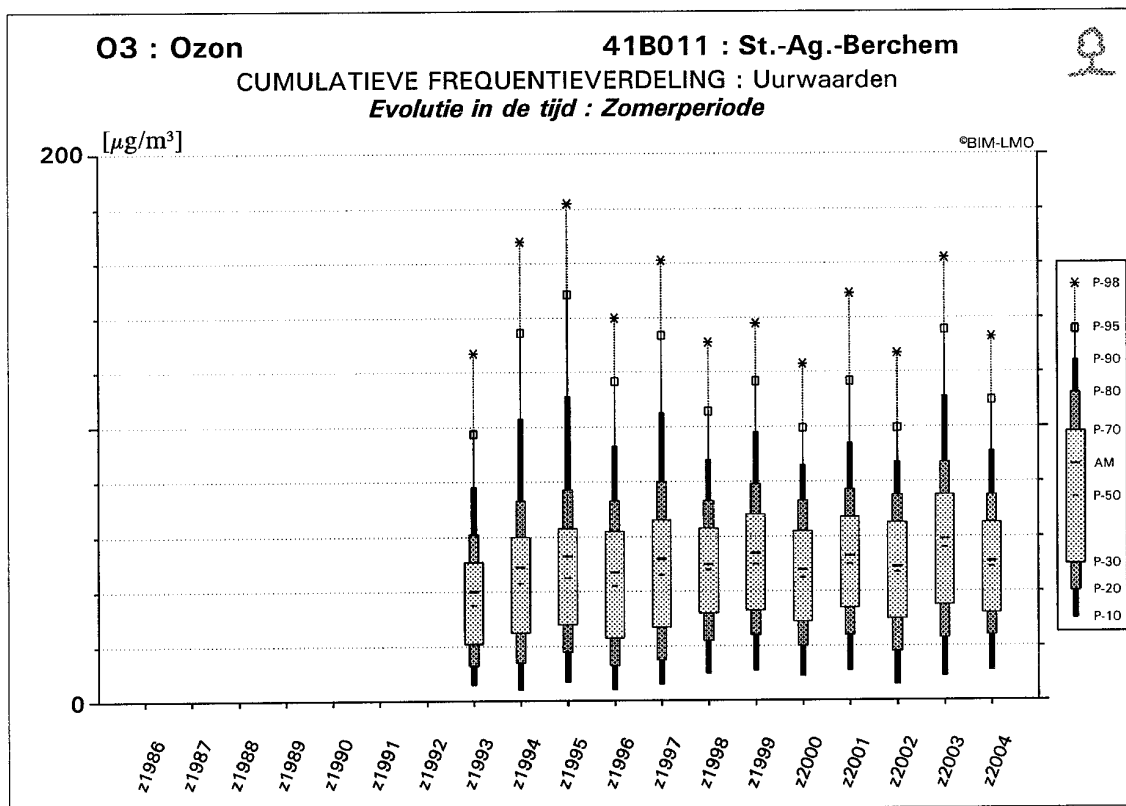
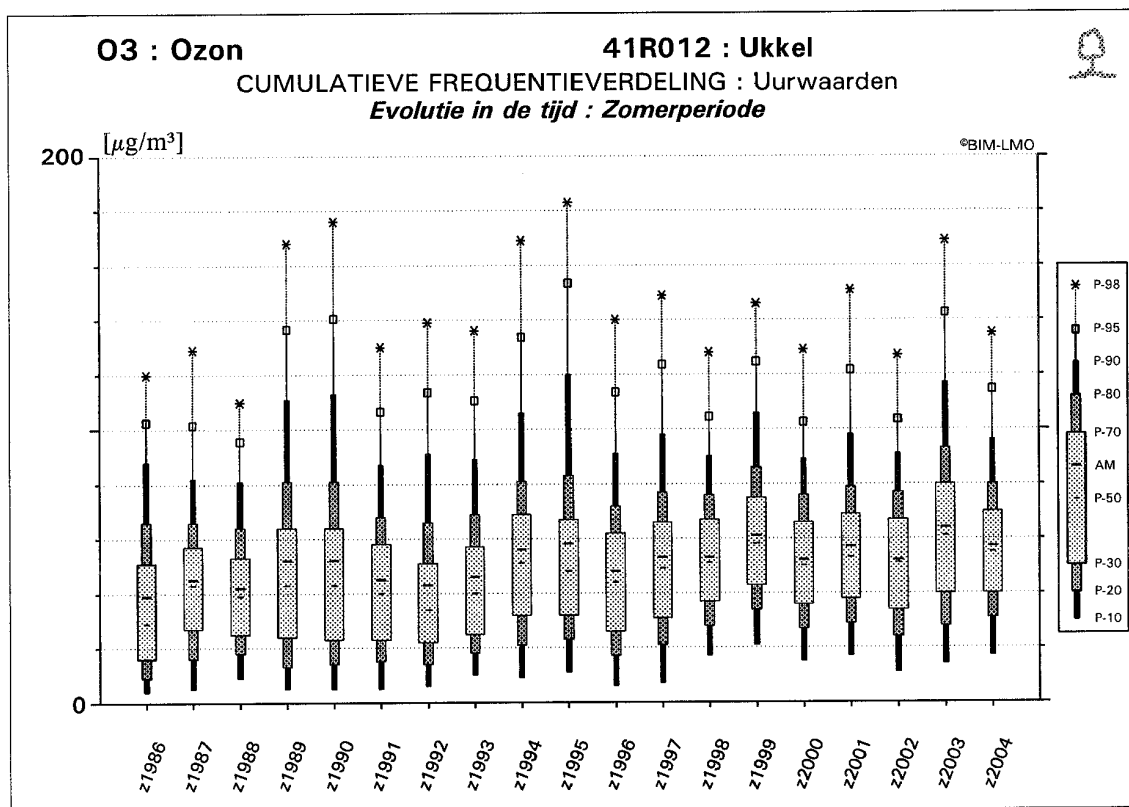


Fig. 69: Ozon – Uurgemiddelde concentratie - evolutie over langere termijn
Zomerperiodes 1986-2004
Meetposten te Ukkel en St.-Agatha-Berchem

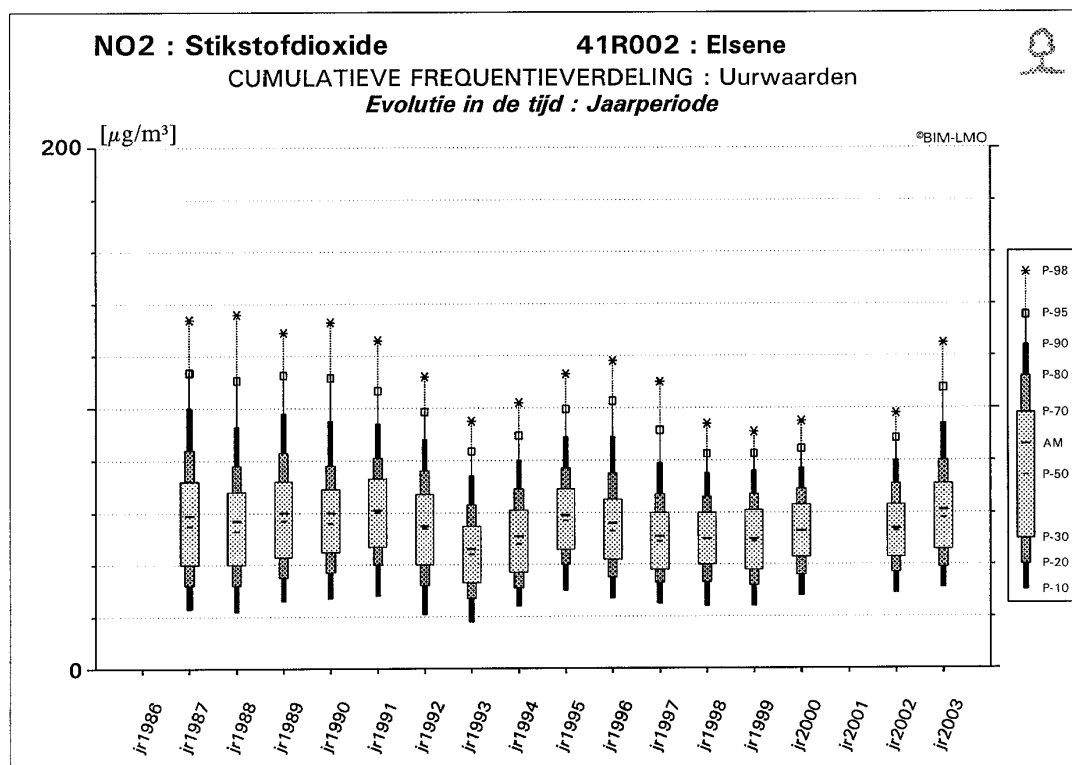
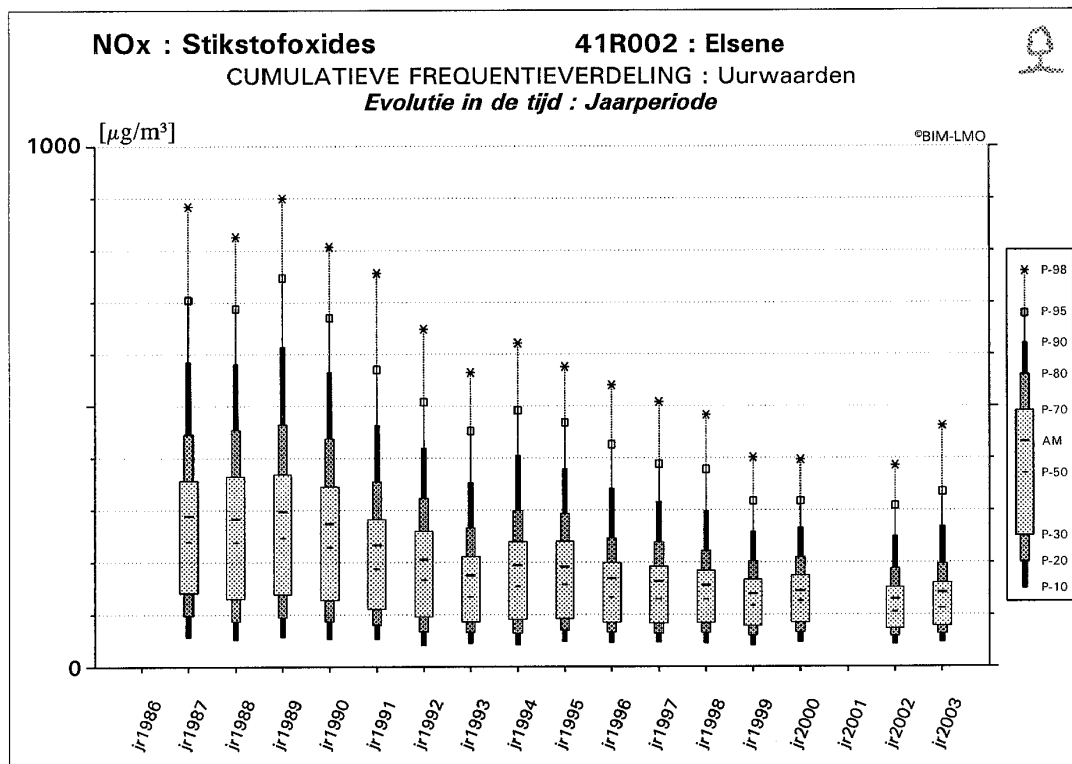


Fig. 70: NO_x en NO₂ – Uurgemiddelde concentratie – evolutie over langere termijn
 Jaarperiodes 1986-2003
 Meetpost in een verkeersdrukke omgeving - Kroonlaan te Elsene (*canyon-street*)

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 stikstofoxides	9
6. Bepaling van het gehalte V.O.S.	11
7. Concentraties O ₃ , NO ₂ en V.O.S. tijdens de zomer 2004	12
8. Normen voor ozon – Richtlijn 2002/3/EG	35
9. Overschrijdingen van de drempelwaarden voor ozon – Richtlijn 2002/3/EG	39
9.1 Streefwaarde Volksgezondheid – 120 µg/m ³ als maximale 8-uurwaarde	39
9.2 Streefwaarde Vegetatie – AOT40-MJ - 18.000 µg/m ³ .h	41
9.3 Informatiedrempel – 180 µg/m ³ als uurgemiddelde	48
9.4 Alarmdrempel – 240 µg/m ³ als uurgemiddelde	52
9.5 Overzicht van de overschrijdingen op jaarbasis	55
9.6 Evolutie max. uurwaarde, 8-uurwaarde en dagwaarde	57
9.7 AOT60 (8h-max)	61
10. Overschrijdingen van de drempelwaarden voor ozon – Richtlijn 1992/72/EG	63
11. Grenswaarden voor NO ₂	65
11.1 EG-richtlijn 1999/30/EG voor SO ₂ , NO ₂ , Pb en PM10	65
11.2 Vroegere NO ₂ -richtlijn 85/580/EG	66
12. Overschrijdingen voor NO ₂	67
12.1 Limiet voor uurwaarden NO ₂	67
12.2 Limiet voor jaargemiddelde NO ₂ -concentratie	70
13. Evolutie Benzeen	72
13.1 Limietwaarde benzeen	72
13.2 Evolutie jaargemiddelde	72
13.3 Meetnet benzeen	75

14. Cumulatieve Frequentieverdeling : O ₃ en NO ₂	77
15. Ozonconcentraties in functie van temperatuur, windsnelheid en –richting	89
16. Ozon op Weekend- en Feestdagen	94
17. Gemiddeld Weekverloop	108
18. Berekening Index van de Luchtkwaliteit	112
18.1 Index van de algemene luchtkwaliteit	112
18.2 Index van de luchtkwaliteit in een verkeersdrukte omgeving	115
19. Resultaten “Autoluwe Zondag”	118
20. Samenvatting en Besluit	125
20.1 Ozonrichtlijn 2002/3/EG	126
20.2 Limietwaarden voor Stikstofdioxide	130
20.3 Invloed ozonvorming en ozonafbraak op de O ₃ -concentratie	131
20.4 Evolutie over langere termijn	134