

9 OVERSCHRIJDINGEN van de DREMPELWAARDEN voor OZON volgens de Richtlijn 2002/3/EG

9.1 Streefwaarde Volksgezondheid

Streefwaarde voor de volksgezondheid: maximaal 25 dagen per jaar, gemiddeld over 3 kalenderjaren, met een maximale 8-uurwaarde hoger dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De streefwaarde dient bereikt te worden tegen het jaar 2010. Dit betekent dat 2010 het eerste jaar zal zijn waarvan de gegevens gebruikt zullen worden om te berekenen of aan de streefwaarde voldaan zal worden tijdens de eerst volgende periode van 3 jaar (2010-2011-2012).

Evolutie en vergelijking van het aantal overschrijdingen van de *streefwaarde van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$* ozon als maximale 8-uurwaarde van de dag tijdens de zomerperiodes van 1986 t/m 2004.

Aantal dagen waarbij de maximale 8-uurwaarde hoger is dan $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Periode: Kalenderjaar (1986 t/m 2003) – **[2004]: januari - augustus**

Overschrijdingen per meetpost en voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG)

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1	BHG nd-8hmax	BHG nd3yr-8hmax
1986					(5)			5	
1987					(10)			10	
1988					(1)			1	
1989					35			35	
1990					28			28	
1991					13			13	25
1992					23			23	21
1993				12	19			19	18
1994				27	29		(18)	32	25
1995				41	41		24	43	31
1996				16	15		12	18	31
1997				29	25		9	31	31
1998	(7)			16	15		5	17	22
1999	7			20	26	(11)	4	27	25
2000	6	(0)		10	14	1	3	14	19
2001	16	10	(0)	28	26	18	(0)	28	23
2002	7	7	9	13	12	7	2	14	19
2003	21	26	32	39	41	25	19	45	29
[2004]	[5]	[8]	[9]	[16]	[18]	[7]	[11]	[19]	[26]

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

De ozonmetingen in Brussel gaan terug tot het jaar 1986. De jaargangen met ozonrijke zomerperiodes in deze periode waren 1989, 1990, 1994, 1995 en 2003. Het hoogste aantal dagen met overschrijding (nd-8hmax) van de maximale 8-uurwaarde werd opgetekend in 2003 (45 overschrijdingen), gevolgd door 1995 (43), en 1989 (35).

Voor de jaren met normaal of schitterend zomerweer, in het bijzonder tijdens de maanden juli en augustus, zijn er tot dusver steeds meer dan 25 overschrijdingsdagen. Het aantal overschrijdingsdagen is geringer voor de jaargangen met een minder schitterende zomerperiode.

Dit jaar werden tot dusver (eind augustus) 19 overschrijdingsdagen opgetekend. Gemiddeld over de laatste 3 zomerperiodes (2002-2003-2004) zijn er 26 dagen met overschrijding. Het gemiddelde aantal overschrijdingsdagen over langere termijn (laatste 16 jaar) bedraagt exact 25.

Gemiddeld over 3 jaar zijn er tussen de 20 en 30 overschrijdingsdagen (nd-3yr-8hmax) per jaar. Twee behoorlijke goede zomerperiodes, of één excellente, over een periode van 3 jaar leiden tot een toename van het gemiddeld aantal dagen boven de 25, de streefwaarde vanaf 2010. De evolutie van het aantal dagen met overschrijding per jaar (nd-8hmax) en gemiddeld over 3 jaar (nd-3yr-8hmax) wordt weergegeven in figuur 21.

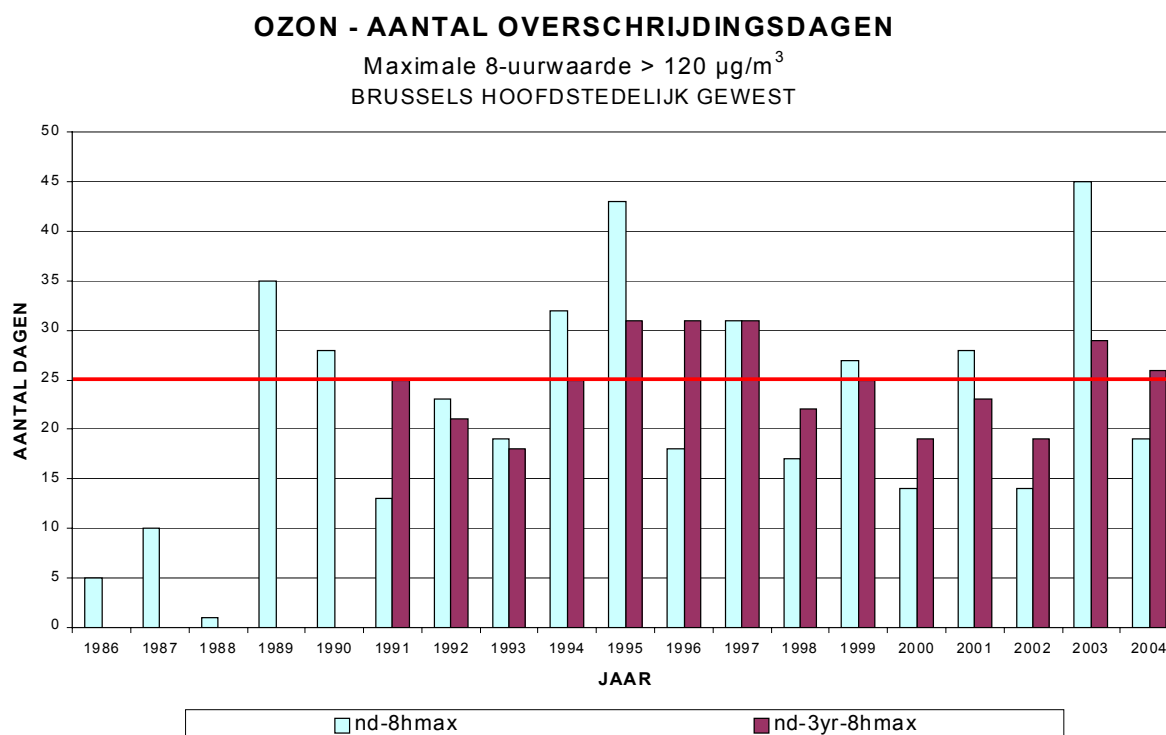


Fig. 21 : Ozon - Evolutie aantal overschrijdingsdagen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
Streefwaarde voor de gezondheid: Maximale 8-uurwaarde > 120 µg/m³
Periode : januari – december (1986-2003)
[2004]: januari - augustus

Met het jaar 2020 als richtdatum is het bereiken van deze streefwaarde, 120 µg/m³ ozon als *absoluut maximum* voor de 8-uurwaarden (*geen enkele overschrijding meer*), de *doelstelling op langere termijn*.

9.2 Streefwaarde Vegetatie

De nieuwe O₃-richtlijn geeft een streefwaarde aan ter bescherming van de vegetatie : de berekende AOT40 (AOT40 omgerekend naar 100%-uurperiodes) mag niet hoger zijn dan **18.000 µg/m³.h**, gemiddeld over 5 jaar. De streefwaarde dient bereikt te worden tegen het jaar 2010. Dit betekent dat 2010 het eerste jaar zal zijn waarvan de gegevens gebruikt zullen worden om te berekenen of aan de streefwaarde voldaan zal worden tijdens de eerst volgende periode van 5 jaar (2010-2011-2012-2013-2014).

De gemeten AOT40 wordt bekomen voor de periode mei tot juli, tussen 8 en 20 h Midden-Europese tijd (MET). Dit is de AOT tijdens de daglichturen (lichtinval > 50 W/m² – fotosynthese) van het groeiseizoen (mei - juni - juli). De doelstelling op langere termijn [*richtdatum 2020*] is een AOT40 die niet hoger is dan **6.000 µg/m³.h**.

Bij de bepaling van de gemeten AOT40 wordt de blootstelling boven de 40 ppb (= 80 µg/m³) gecumuleerd : voor de gegeven periode '1 mei – 31 juli' wordt voor elke uurperiode nagegaan of de O₃-waarde hoger is dan 80 µg/m³ en wordt de som gemaakt van alle positieve overschotten. Het overschot is het gedeelte boven de drempel van 80 µg/m³ ; d.i. 35 voor een O₃-uurwaarde van 115 µg/m³ en 0 voor een uurwaarde van 55 µg/m³. Deze **gemeten AOT40-waarde** wordt pas aanvaard indien minstens 90% van de uurwaarden beschikbaar is. Bovendien wordt de gemeten AOT40-waarde gecorrigeerd naar een 100%-beschikbaarheid van de uurwaarden :

$$\text{AOT40}_{\text{(berekend)}} = \text{AOT40}_{\text{(gemeten)}} * (\text{totaal aantal uurperiodes} / \text{aantal beschikbare uurwaarden})$$

Er is een verband tussen de aldus berekende **AOT40-MJ** (*mei-juli*) en de gemiddelde opbrengst van landbouwgewassen en grasland. Voor schade aan bossen wordt een AOT40-niveau berekend (8 – 20 h MET) over een 6 maanden durende periode, nl. van *april tot september*. De streefwaarde van de **AOT40-AS** berekend voor deze periode bedraagt 20.000 µg/m³.h.

De tabellen IV.a en IV.b geven de AOT40-MJ-waarden weer, respectievelijk per jaargang en gemiddeld over 5 jaar. Analoog hieraan geven de tabellen V.a en V.b de gegevens weer voor AOT40-AS.

De evolutie van AOT40-MJ en AOT40-AS in een aantal meetposten wordt grafisch weergegeven in de figuren 22 en 23.

Tabel IV.a : AOT40-MJ : AOT40-MJ per Jaargang

AOT40-MJ : periode **MEI – JULI** (8-20 h MET)

[AOT40 in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]

AOT40_Mei - Juli							
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					(8.730)		
1987					(7.008)		
1988					(3.529)		
1989					(28.395)		
1990					(18.453)		
1991					(7.186)		
1992					(13.898)		
1993				(8.174)	(11.599)		
1994				(23.489)	(24.292)		(15.817)
1995				(20.299)	24.857		(12.540)
1996				(12.189)	(12.375)		7.207
1997				(12.212)	9.646		(3.752)
1998	(5.801)			(10.090)	(9.733)		(3.956)
1999	8.286			13.666	17.440	8.911	5.268
2000	3.929			7.512	7.797	(2.333)	2.847
2001	7.538	7.106		14.130	15.628	10.586	--
2002	4.945	5.154	6.762	7.674	8.825	4.529	1.606
2003	9.531	12.227	14.156	16.004	18.991	9.772	8.409
2004	3.563	4.823	5.485	6.781	9.039	3.471	(5.701)

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

Waarden hoger dan $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ voor AOT40-MJ worden enkel opgetekend in de meetposten te Ukkel (R012) en St.-Agatha-Berchem (B011). De hoogste waarden te Ukkel worden genoteerd tijdens de ozonrijke zomerperiodes van 1989 (28.395), 1995 (24.857), 1994 (24.292) en 2003 (18.991).

Tijdens de zomerperiode 2004 werd te Ukkel en Berchem respectievelijk een AOT40-MJ waarde van 9.039 en $6.781 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ opgetekend.

Tabel IV.b : AOT40-MJ : AOT40-MJ gemiddeld over 5 jaarAOT40-MJ : periode **MEI – JULI** (8-20 h MET)[AOT40 in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]

	AOT40_Mei - Juli						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986 - 1990					13.223		
1987 - 1991					12.914		
1988 - 1992					14.292		
1989 - 1993					15.906		
1990 - 1994					15.086		
1991 - 1995					16.366		
1992 - 1996					17.404		
1993 - 1997				15.273	16.554		
1994 - 1998				15.656	16.181		8.654
1995 - 1999				13.691	14.810		6.545
1996 - 2000				11.134	11.398		4.606
1997 - 2001				11.522	12.049		3.165
1998 - 2002	6.100			10.614	11.885		2.735
1999 - 2003	6.846			11.797	13.736	7.226	3.626
2000 - 2004	5.901	5.862		10.420	12.056	6.138	3.713

Gemiddeld over 5 jaar wordt in geen enkele meetpost voor de periode mei – juli een AOT40-waarde opgetekend hoger dan $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Waarden beneden de streefwaarde op langere termijn, nl. $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, zijn voorlopig nog niet te verwachten in de meetposten Ukkel (R012) en St.-Agatha-Berchem (B011).

Tabel V.a : AOT40-AS : AOT40-AS per JaargangAOT40-AS : periode **APRIL – SEPTEMBER** (8-20 h MET)[AOT40 in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]

	AOT40_April - September						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					(11.566)		
1987					(12.134)		
1988					(8.259)		
1989					(33.131)		
1990					(35.490)		
1991					(15.276)		
1992					(17.589)		
1993				(10.699)	(16.784)		
1994				(26.775)	(29.595)		(17.272)
1995				(33.067)	(38.377)		(26.028)
1996				(18.203)	(17.370)		10.749
1997	(1.036)			(28.727)	(22.517)		(10.106)
1998	(7.814)			14.559	14.551	(1.735)	5.748
1999	9.627			19.498	25.971	12.000	7.559
2000	5.843			11.333	13.288	3.365	3.930
2001	10.981	9.602		19.435	21.665	13.667	--
2002	7.298	8.277	10.472	12.107	14.153	7.620	3.609
2003	20.001	24.166	27.892	31.767	37.379	20.136	17.220
2004	7.441	10.537	11.776	15.540	19.325	8.086	11.863

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

Waarden hoger dan $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ voor AOT40-AS worden enkel opgetekend in de meetposten te Ukkel (R012) en St.-Agatha-Berchem (B011).

De hoogste waarden te Ukkel werden genoteerd in de jaren 1995 (38.377), 2003 (37.379), 1990 (35.490), 1989 (33.131), 1994 (29.595), 1999 (25.971) en 1995 (24.857).

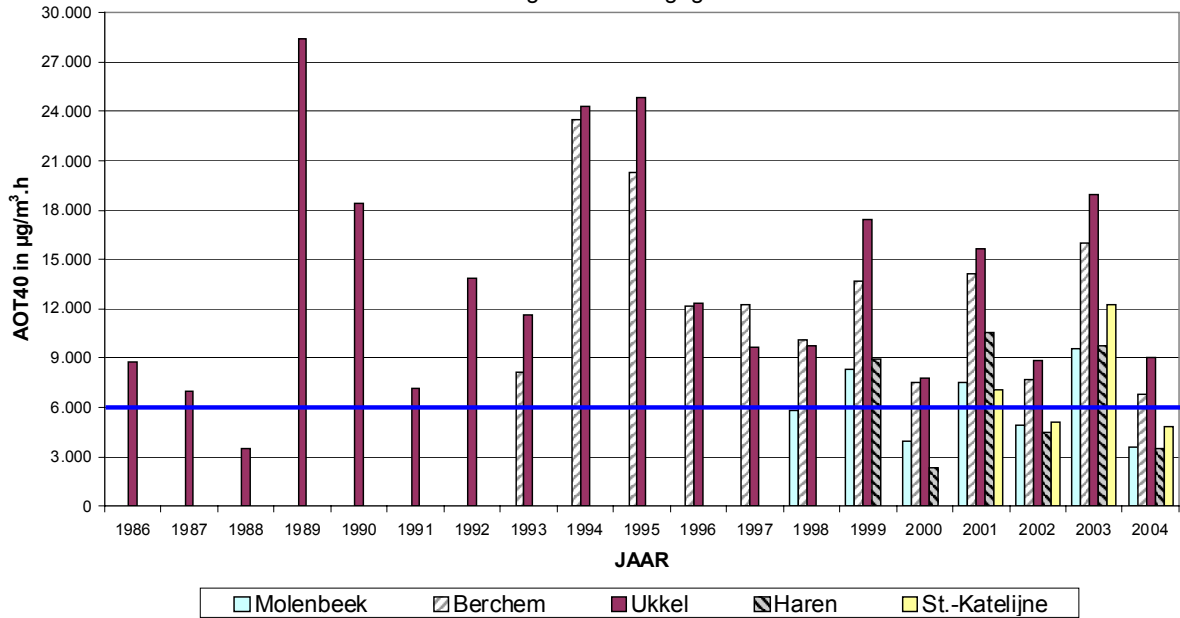
Tabel V.b : AOT40-AS : AOT40-AS gemiddeld over 5 jaarAOT40-AS : periode **APRIL – SEPTEMBER** (8-20 h MET)[AOT40 in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$]

	AOT40_April - September						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986 - 1990					20.116		
1987 - 1991					20.858		
1988 - 1992					21.949		
1989 - 1993					23.654		
1990 - 1994					22.947		
1991 - 1995					23.524		
1992 - 1996					23.943		
1993 - 1997				23.494	24.929		
1994 - 1998				24.266	24.482		13.981
1995 - 1999				22.811	23.757		12.038
1996 - 2000				18.464	18.739		7.618
1997 - 2001	7.060			18.710	19.598		5.469
1998 - 2002	8.313			15.386	17.926	7.677	4.169
1999 - 2003	10.750			18.828	22.491	11.358	6.464
2000 - 2004	10.313	10.516		18.036	21.162	10.575	7.324

Op de meetposten te Ukkel (R012) en St.-Agatha-Berchem (B011) wordt de waarde van $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ voor AOT40-AS (periode 'april-september') meestal dicht benaderd of overschreden.

OZON - AOT40-MJ - per Jaargang

Periode : MEI - JULI - 8-20 h MET
Berekening voor 100%-gegevens



OZON - AOT40-MJ - GEMIDDELD over 5 JAAR

Periode : MEI - JULI - 8-20 h MET
Berekening voor 100%-gegevens

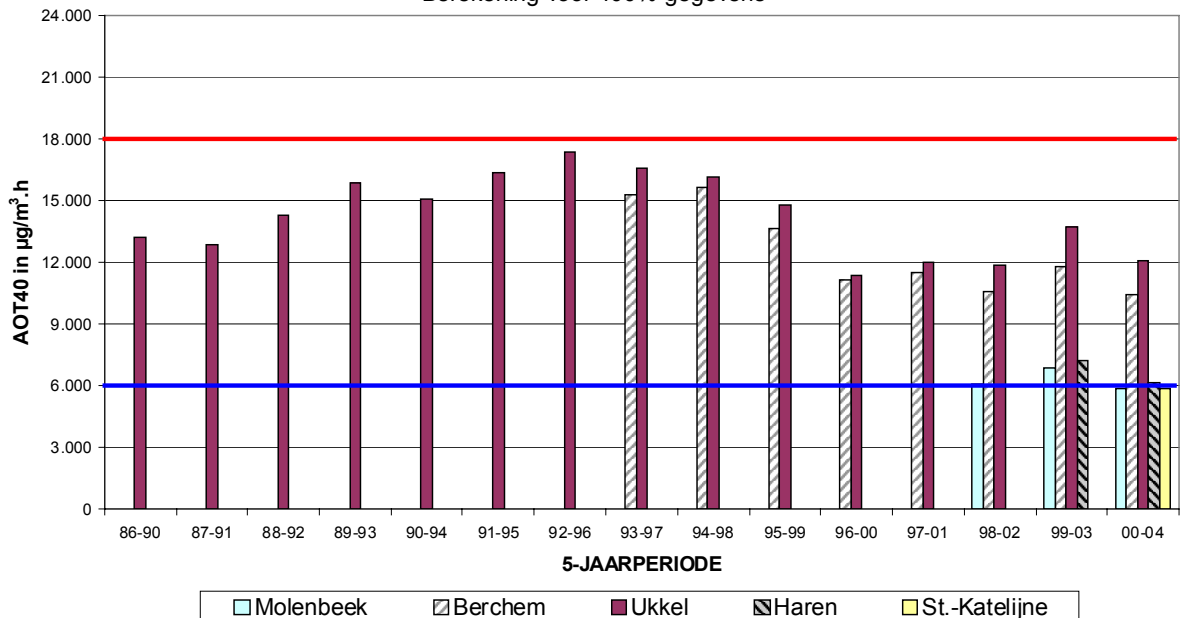
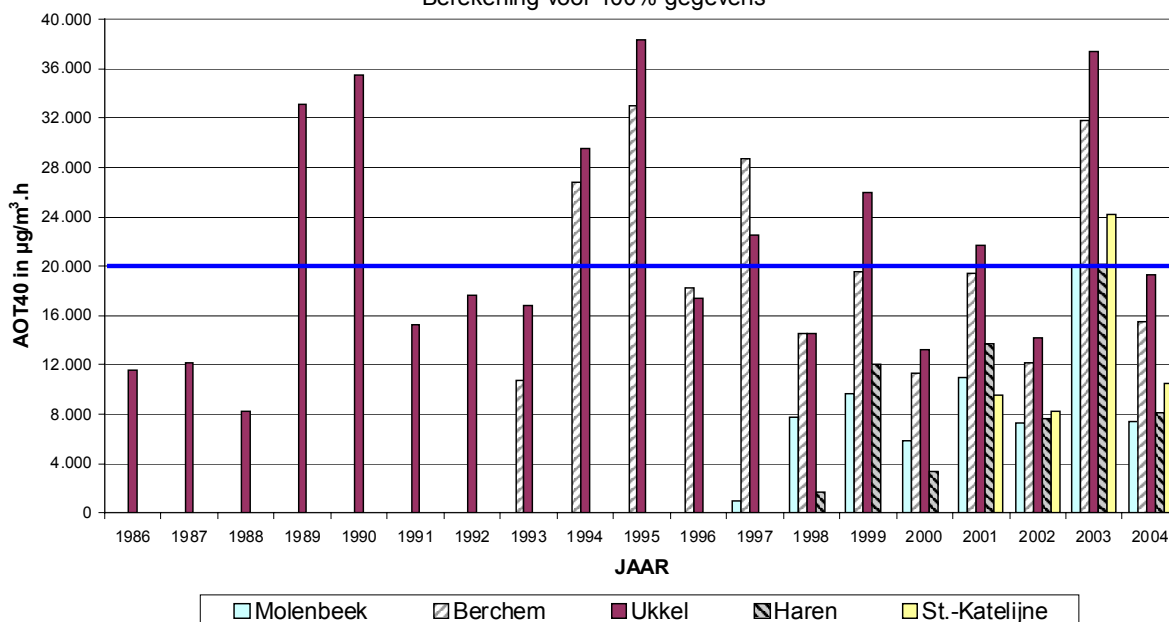


Fig. 22: Evolutie **AOT40-MJ** in de tijd (1986-2004)
AOT40 over de periode Mei – Juli, 8-20 h MET - Midden-Europese tijd
Resultaten per jaar en gemiddeld over 5 jaar

Berekende AOT-waarden (100%-beschikbaarheid gegevens)

OZON - AOT40-AS - per Jaargang
 Periode : APRIL - SEPTEMBER - 8-20 h MET
 Berekening voor 100%-gegevens



OZON - AOT40-AS - GEMIDDELD over 5 JAAR

Periode : APRIL - SEPTEMBER - 8-20 h MET
 Berekening voor 100%-gegevens

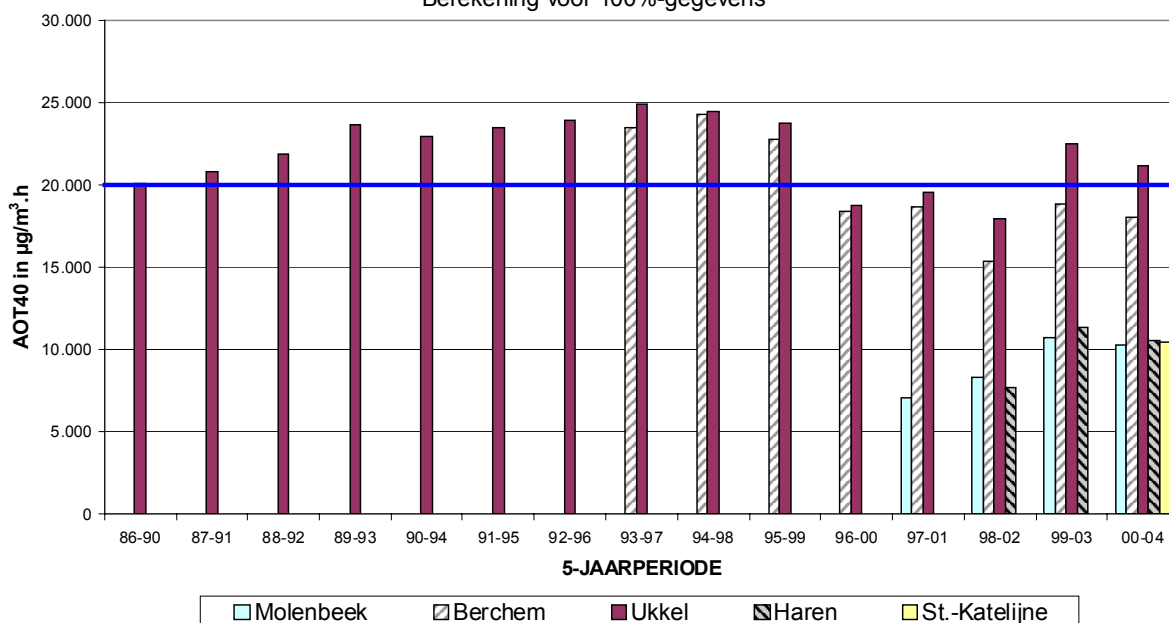


Fig. 23: Evolutie **AOT40-AS** in de tijd (1986-2004)
 AOT over de periode April – September, 8-20 h MET - Midden-Europese tijd
 Resultaten per jaar en gemiddeld over 5 jaar

Berekende AOT-waarden (100%-beschikbaarheid gegevens)

9.3 Informatiedrempel: 180 µg/m³ ozon als uurgemiddelde

De drempelwaarde voor het verstrekken van informatie aan de bevolking werd tijdens de periode “*mei - augustus 2004*” op *vier (4) verschillende dagen* overschreden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. In dezelfde periode van het jaar 2003, 2002, 2001, 2000, '99, '98, '97, '96, '95 en '94 waren er respectievelijk 12, 2, 6, 1, 4, 4, 8, 2, 24 en 13 dagen met overschrijding.

Deze zomerperiode zijn er in de meetpost te Ukkel **12 uurperioden** met overschrijding, tegenover 53 uurperioden in 2003, 6 uurperioden in 2002, 11 in 2001, 2 in 2000, 7 in '99, 13 in '98, 14 in '97, 3 in '96, 84 in '95, 44 in 1994, 48 in 1990 en 41 uurperioden in 1989.

De overschrijdingen tijdens deze zomerperiode worden hierna vermeld :

dag/datum	meetpost		tijdstip	O₃-concentratie
Vr 30/07/04	R012	Ukkel	13:00 h UT	181 µg/m ³
Di 03/08/04	B004	St.-Katelijne	15:00 h UT	187 µg/m ³
			16:00	182
	B011	St.-Ag.-Berchem	14:00 h UT	192 µg/m ³
			15:00	202
			16:00	196
			17:00	184
			18:00	181
			19:00	184
	R012	Ukkel	14:00 h UT	193 µg/m ³
			15:00	207
16:00			208	
17:00			197	
N043	Haren	14:00 h UT	185 µg/m ³	
		15:00	189	
		16:00	189	
Wo 04/08/04	B004	St.-Katelijne	16:00 h UT	192 µg/m ³
			17:00	192
	B011	St.-Ag.-Berchem	16:00 h UT	193 µg/m ³
			17:00	204
			18:00	192
	R012	Ukkel	16:00 h UT	193 µg/m ³
			17:00	197
	N043	Haren	16:00 h UT	196 µg/m ³
			17:00	195
	AND3	Anderlecht	17:00 h UT	183 µg/m ³

dag/datum	meetpost	tijdstip	O₃-concentratie	
Do 05/08/04	B011	St.-Ag.-Berchem	14:00 h UT	197 µg/m ³
			15:00	203
			16:00	188
	R012	Ukkel	13:00 h UT	188 µg/m ³
			14:00	202
			15:00	207
			16:00	189
	N043	Haren	15:00 h UT	192 µg/m ³
	WOL1	St.-Lambr.-Woluwe	14:00 h UT	191 µg/m ³
			15:00	184

Evolutie en vergelijking van het aantal overschrijdingen van de *drempelwaarde voor het verstrekken van informatie*, **180 µg/m³** ozon als *uurwaarde*, tijdens de zomerperiodes van 1986 t/m 2004.

Aantal dagen met overschrijding van de drempelwaarde van 180 µg/m³

Periode : Kalenderjaar (1986 t/m 2003) – **[2004]: januari - augustus**

Aantal overschrijdingsdagen per meetpost en globaal voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG)

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1	BHG
1986					(1)			1
1987					(1)			1
1988					(0)			0
1989					12			12
1990					10			10
1991					3			3
1992					6			6
1993				(1)	7			7
1994				9	12		(6)	13
1995				19	20		14	24
1996				1	2		0	2
1997				8	4		0	8
1998	(0)			4	4		1	4
1999	0			4	2	(1)	0	4
2000	0	(0)		1	1	1	0	1
2001	0	0	(0)	3	5	2	(0)	6
2002	0	0	0	1	2	1	0	2
2003	4	7	8	11	11	9	5	12
[2004]	[0]	[2]	[0]	[3]	[4]	[3]	[1]	[4]

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

Tijdens de zomerperiode van 2004 werd de informatiedrempel, nl. 180 µg/m³ als uurwaarde, op 4 dagen overschreden. Dit aantal is duidelijk lager dan tijdens de ozonrijke zomerperiodes van 1989 (10 dagen), 1990 (12 dagen), 1994 (13 dagen), 1995 (24 dagen) en 2003 (12 dagen) en het is vergelijkbaar met het aantal overschrijdingen vastgesteld tijdens de eerder matige zomerperiodes van 1998 en 1999.

De evolutie van het aantal dagen met overschrijding van de informatiedrempel wordt grafisch weergegeven in figuur 24.

Aantal uurperioden met overschrijding van de drempelwaarde van 180 µg/m³
 Periode: Kalenderjaar (1986 t/m 2003) – **[2004]: januari - augustus**
 Overschrijdingen per meetpost

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					(3)		
1987					(5)		
1988					(0)		
1989					41		
1990					48		
1991					8		
1992					14		
1993				(1)	26		
1994				40	44		(8)
1995				82	84		41
1996				1	3		0
1997				28	14		0
1998	(0)			19	13		1
1999	0			5	7	(2)	0
2000	0	(0)		5	2	1	0
2001	0	0	(0)	8	11	3	(0)
2002	0	0	0	2	6	2	0
2003	17	24	27	43	53	22	11
[2004]	[0]	[4]	[0]	[12]	[12]	[6]	[2]

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

In vergelijking tot de ozonrijke zomerperiodes (1989, 1990, 1994, 1995 en 2003) is het aantal uurperioden met overschrijding van de informatiedrempel in 2004 eerder beperkt, nl. 12 uurperioden te Ukkel en 12 te St.-Agatha-Berchem. Vorige zomerperiode waren er respectievelijk 53 en 43 uurperioden met overschrijding. De situatie is eerder vergelijkbaar met de jaren 1998 (13 uurperioden te Ukkel en 19 te Berchem) en 2001 (11 uurperioden te Ukkel en 8 te Berchem).

9.4 Alarmprempe: 240 µg/m³ als uurgemiddelde

Tijdens de zomerperiode van 2004 werd de alarmprempe, namelijk 240 µg/m³ als uurwaarde (2002/3/EG), niet overschreden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Enkel tijdens de ozonrijke zomerperiodes van 1994, 1995 en 2003 werden enkele overschrijdingen vastgesteld.

Evolutie en vergelijking van het aantal overschrijdingen van de alarmprempe van 240 µg/m³ ozon als uurwaarde tijdens de zomerperiodes van 1986 t/m 2004.

Aantal dagen met een uurwaarde hoger dan 240 µg/m³

Periode : Kalenderjaar (1986 t/m 2003) – **[2004]: januari - augustus**

Aantal overschrijdingsdagen per meetpost en globaal voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG)

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1	BHG
1986					(0)			0
1987					(0)			0
1988					(0)			0
1989					3			3
1990					0			0
1991					0			0
1992					0			0
1993				0	1			1
1994				1	1		(0)	2
1995				2	3		0	3
1996				0	0		0	0
1997				0	0		0	0
1998	(0)			0	0		0	0
1999	0			0	0	(0)	0	0
2000	0	(0)		0	0	0	0	0
2001	0	0	(0)	0	0	0	(0)	0
2002	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	2	1	0	2
[2004]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

Aantal uurperiodes met overschrijding van de drempelwaarde van 240 µg/m³
 Periode : Kalenderjaar (1986 t/m 2003) – **[2004]: januari - augustus**
 Overschrijdingen per meetpost

	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					(0)		
1987					(0)		
1988					(0)		
1989					4		
1990					0		
1991					0		
1992					0		
1993				0	1		
1994				1	1		(0)
1995				4	4		0
1996				0	0		0
1997				0	0		0
1998	(0)			0	0		0
1999	0			0	0	(0)	0
2000	0	(0)		0	0	0	0
2001	0	0	(0)	0	0	0	(0)
2002	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	2	1	0
[2004]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

Piekconcentraties (uurwaarde) van ozon hoger dan 240 µg/m³ te Brussel werden enkel opgetekend tijdens de ozonrijke zomers van 1994, 1995 en 2003. Deze zomerperiode werden geen overschrijdingen vastgesteld.

In figuur 25 wordt de evolutie weergegeven van het aantal dagen met overschrijding van de alarmdrempel in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

OZON - AANTAL Overschrijdingsdagen

Uurwaarde > 180 µg/m³
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

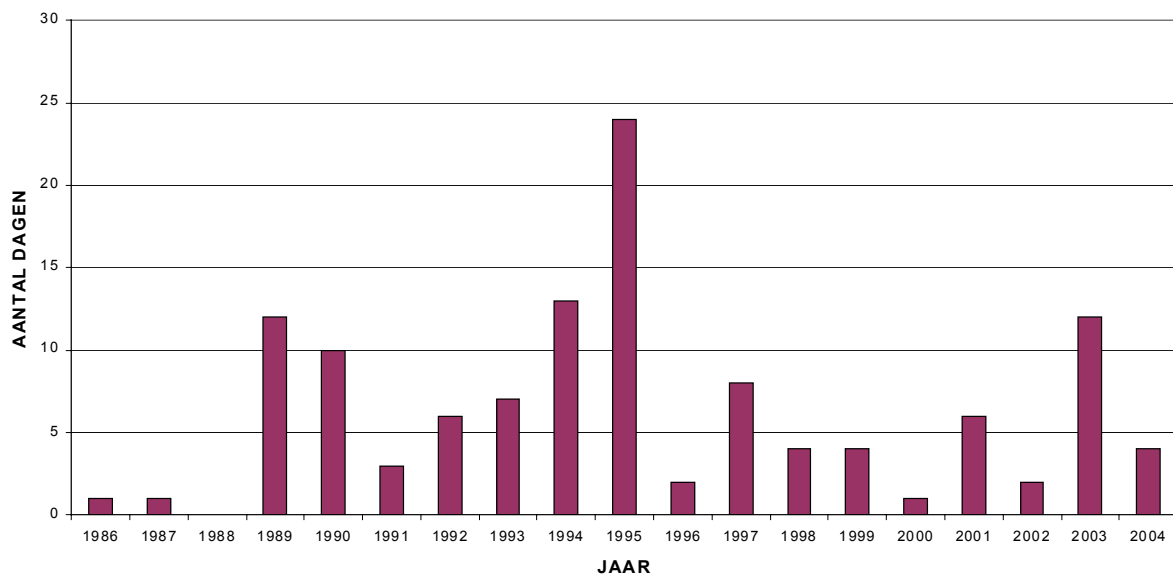


Fig. 24 : Ozon - Evolutie aantal overschrijdingsdagen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
Informatiedrempel: Uurwaarde > 180 µg/m³

OZON - AANTAL Overschrijdingsdagen

Uurwaarde > 240 µg/m³
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

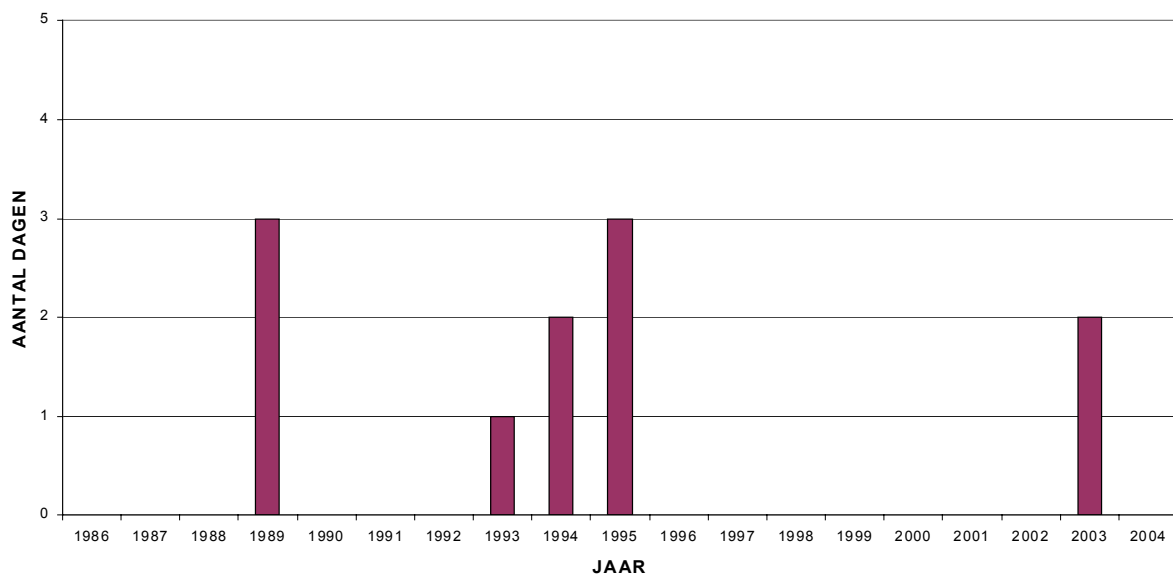


Fig. 25 : Ozon - Evolutie aantal overschrijdingsdagen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
Alarmdrempel: Uurwaarde > 240 µg/m³

9.5 Overzicht van de overschrijdingen op jaarbasis

In **tabel VI** wordt een overzicht gegeven van de evolutie van het aantal overschrijdingen van de drempelwaarden vermeld in de richtlijn 2002/3/EG. De tabel bevat het aantal dagen met overschrijding van de informatie- en alarmdrempel (respectievelijk 180 en 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurwaarde) en van de streefwaarde voor de gezondheid (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als maximale 8-uurwaarde van de dag). De evolutie van het aantal overschrijdingen van de informatiedrempel en van de streefwaarde voor de gezondheid worden beide grafisch voorgesteld in figuur 26.

Aantal dagen met :

- uurwaarden hoger dan 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [nd_1h > 180]
- uurwaarden hoger dan 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [nd_1h > 240]
- maximale 8-uurwaarde hoger dan 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [nd_8hmax > 120]
- max. 8u. waarde > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, gemiddeld over 3 jaar [nd_3yr_8hmax > 120]

Tabel VI : 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
[2004]	[4]	[0]	[19]	[26]

Het hoogste aantal dagen [nd-1h] met overschrijding voor de drempelwaarden van korte duur (uurwaarden) wordt opgetekend tijdens de warme en ozonrijke zomerperiode van 1995 (24 dagen), gevolgd door de zomerperiode van 1994 (13 dagen), 2003 en 1989 (12 dagen) en 1990 (10 dagen). Deze vaststelling is in overeenstemming met wat afgeleid kan worden uit de grafische voorstelling van de cumulatieve frequentieverdeling (figuur 36), namelijk hogere O₃-piekwaarden tijdens de warmere zomerperiodes.

Het hoogste aantal perioden [nd-8hmax] met een langer durende blootstelling (8-uurwaarden) wordt ook tijdens dezelfde jaarperiodes opgetekend. Het verschil met het aantal overschrijdingsdagen van de andere kalenderjaren is echter minder groot.

Volgens de nieuwe richtlijn mag het aantal dagen met een maximale 8-uurwaarde hoger dan 120 µg/m³, uitgemiddeld over drie jaren [nd-3yr-8hmax], niet meer dan 25 bedragen vanaf het jaar 2010. In het verleden zijn er meerdere jaarperiodes waarvoor er, uitgemiddeld over 3 kalenderjaren, meer dan **25** overschrijdingsdagen worden vastgesteld. De minder goede zomerperiodes van de afgelopen jaren (1996, '98, 2000 en 2002) verhinderen nochtans de systematische overschrijding van dit aantal. Anderzijds blijkt dat het gemiddeld aantal overschrijdingsdagen hoger is dan 25 indien er, binnen een periode van 3 jaar, twee ozonrijke zomerperiodes voorkomen. Gezien het mechanisme van de ozonvorming en de licht stijgende trend van de gemiddelde ozonconcentratie kan de haalbaarheid van deze doelstelling tegen het jaar 2010 thans nog niet als verworven beschouwd worden.

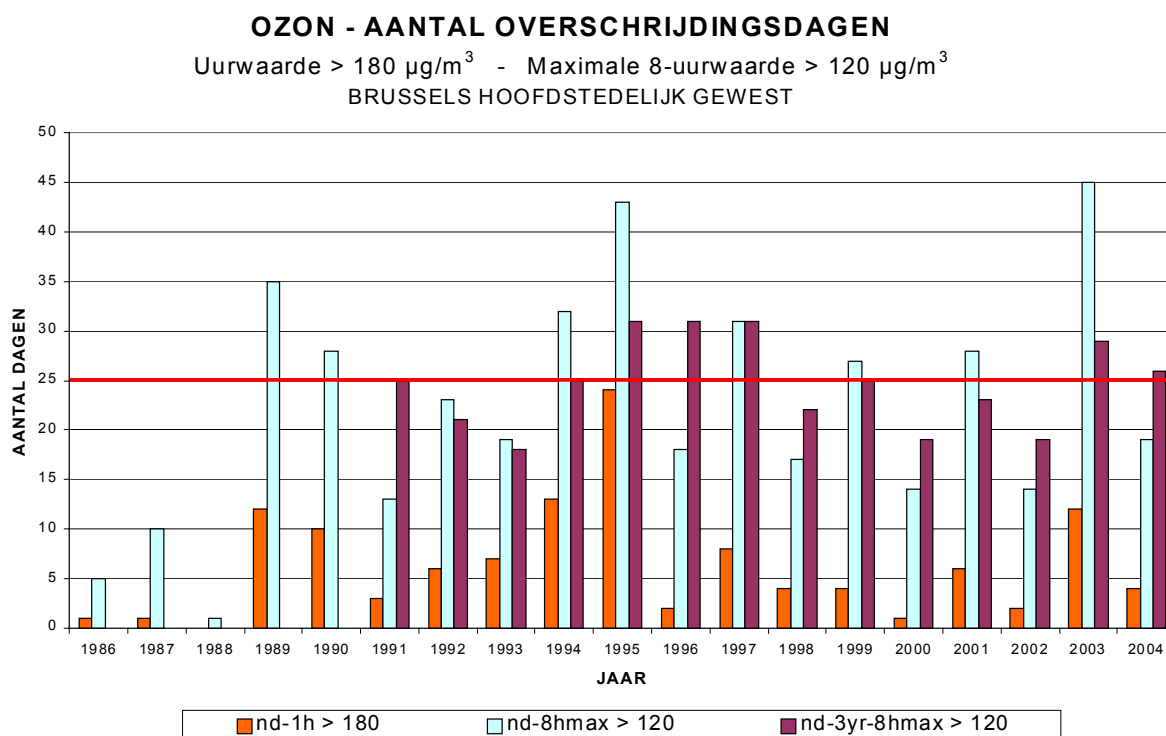


Fig. 26 : Ozon : aantal dagen met overschrijdingen in het Gewest
 Jaarperioden: 1 januari – 31 december (1986-2003)
 Voorlopige resultaten voor het jaar 2004 (1 januari – 31 augustus)

9.6 Evolutie maximale uurwaarde, 8-uurwaarde en dagwaarde

Het aantal overschrijdingen van de verschillende drempelwaarden wordt grafisch voorgesteld in de figuren 27 en 28. De grafieken in figuur 27 geven de resultaten voor de meetposten te Ukkel (R012), St.-Agatha-Berchem (B011) en het Europees Parlement (B006), terwijl de grafieken in figuur 28 de resultaten weergeven van de meetposten te Molenbeek (R001), St.-Katelijne (B004), Haren (N043) en St.-Lambr.-Woluwe (WOL1).

In de grafieken wordt de evolutie van drie verschillende resultaten weergegeven : de evolutie van de *daggemiddelde* concentratie of *24-uurswaarde*, de *maximale uurwaarde per dag* en de *maximale 8-uurwaarde per dag*.

Het daggemiddelde (24-uurswaarde) wordt weergegeven door de dikkere lijn met donkere arcering (onderaan in de grafiek). De evolutie van de maximale uurwaarde per dag wordt weergegeven door de fijnere lijn met lichte arcering (toplijn in de grafiek). Tussen beide lijnen in geeft de streepjeslijn de evolutie weer van de maximale 8-uurwaarde per dag.

In de grafiek worden ook de verschillende bijhorende drempelwaarden aangegeven door een horizontale lijn over de gehele breedte van de grafiek. De nominale waarde ervan wordt vermeld in de rand aan de rechterzijde van de grafiek. Het type lijn en de breedte ervan refereren naar de middelingstijd waarvoor de drempelwaarde geldt : 180 en 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de uurwaarde en 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de 8-uurwaarde.

De waarde van 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 24-uurwaarde was een drempelwaarde opgegeven in de vroegere ozonrichtlijn (1992/72/EG).

In figuur 29 worden de resultaten voor de meetpost te Ukkel in de tijd met elkaar vergeleken. De grafiek bovenaan geeft het aantal overschrijdingen weer tijdens de zomerperiode van 2004. De grafieken eronder geven de situatie weer tijdens de beide ozonrijke zomerperiodes van 2003 en 1995.

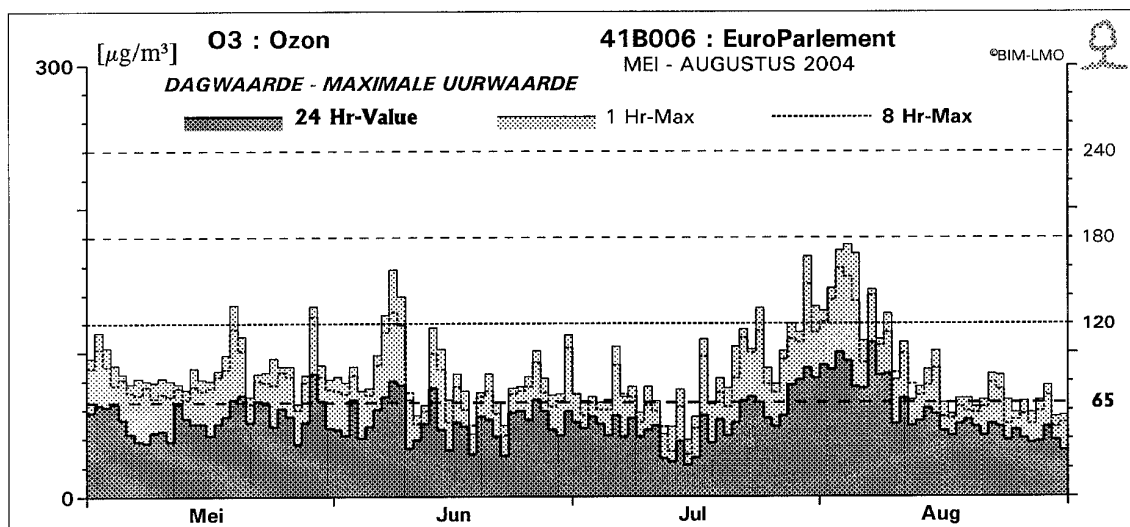
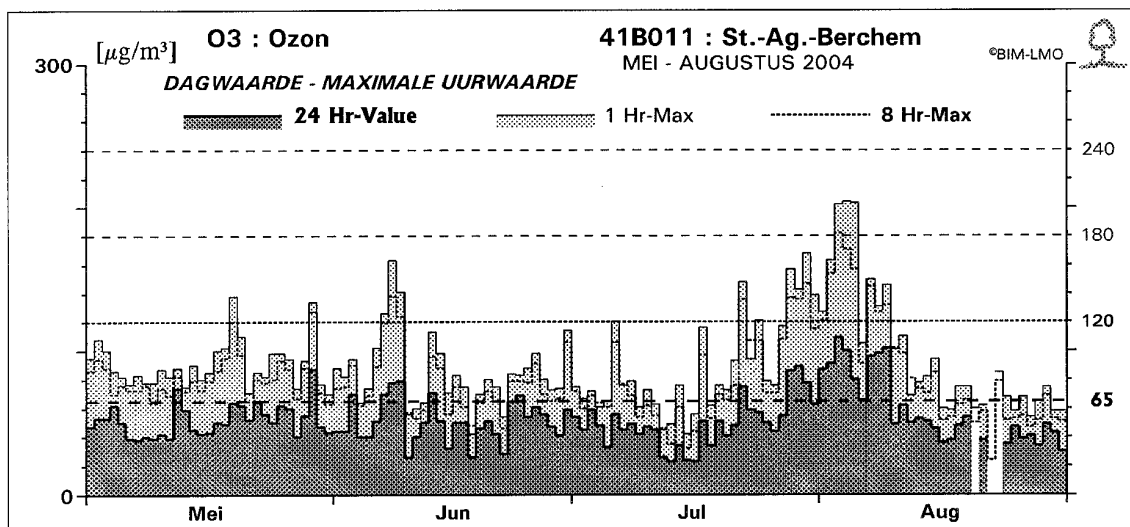
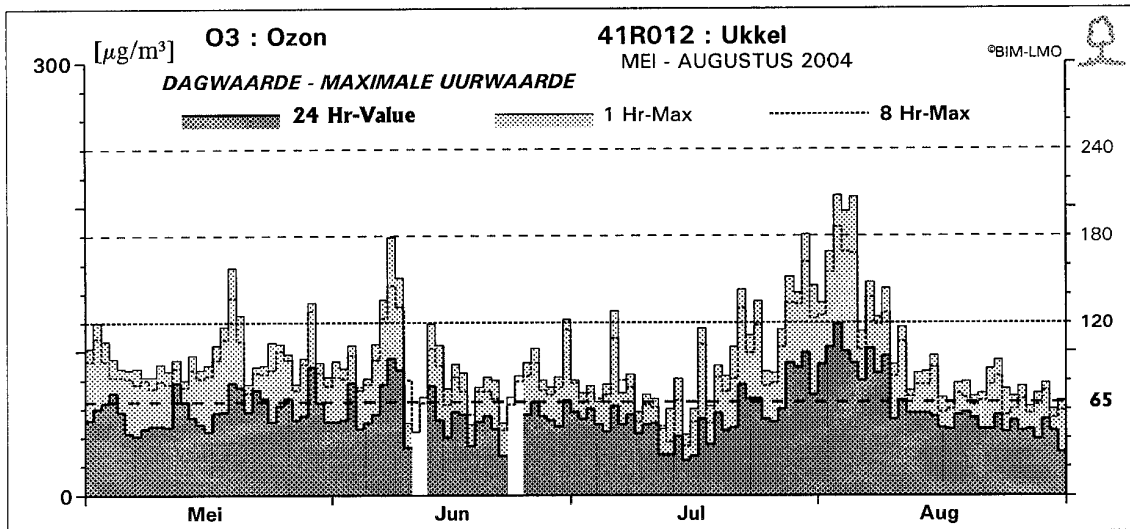


Fig. 27 : Ozon - Evolutie Maximale uurwaarde, maximale 8-uurwaarde en dagwaarde
 Periode : mei - augustus 2004
 Meetposten te Ukkel, St.-Agatha-Berchem en het Europees Parlement

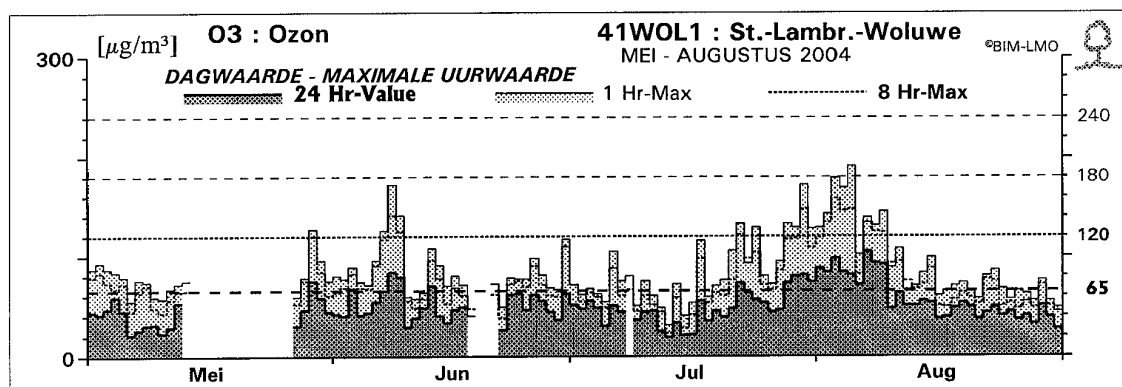
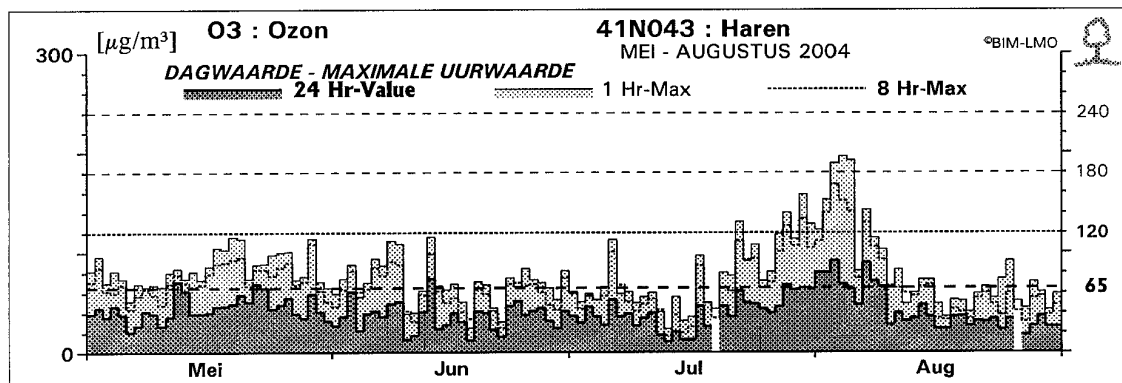
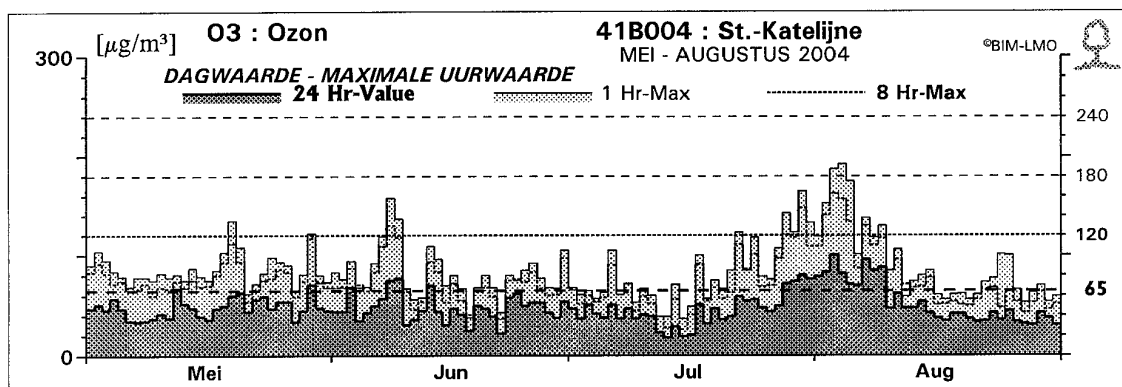
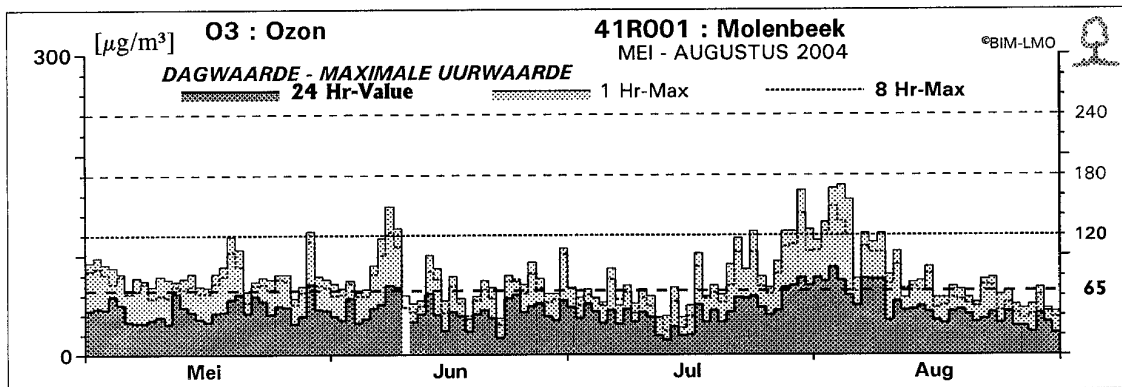


Fig. 28 : Ozon - Evolutie Maximale uurwaarde, maximale 8-uurwaarde en dagwaarde
 Periode : mei - augustus 2004
 Meetposten te Molenbeek, St.-Katelijne, Haren en Woluwe

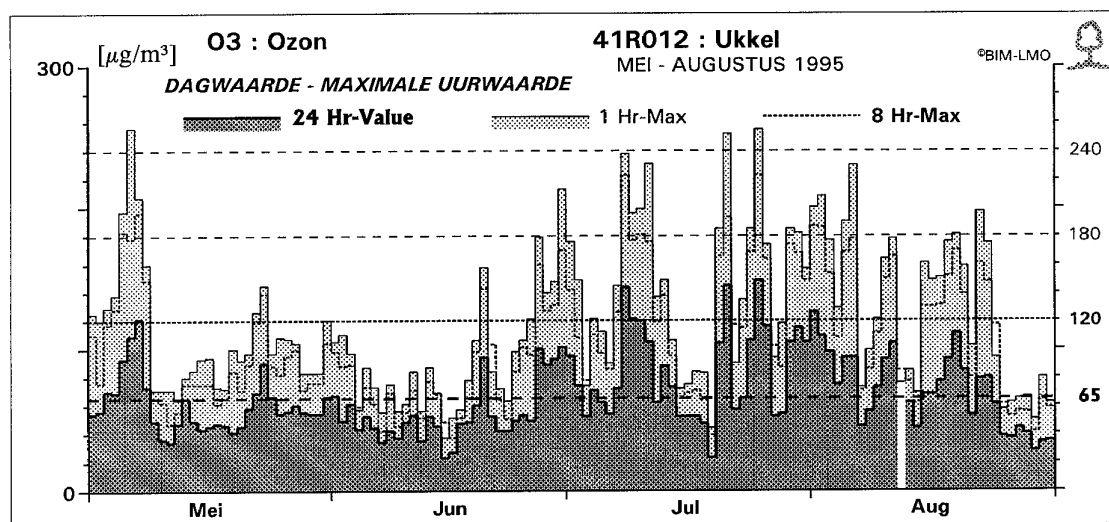
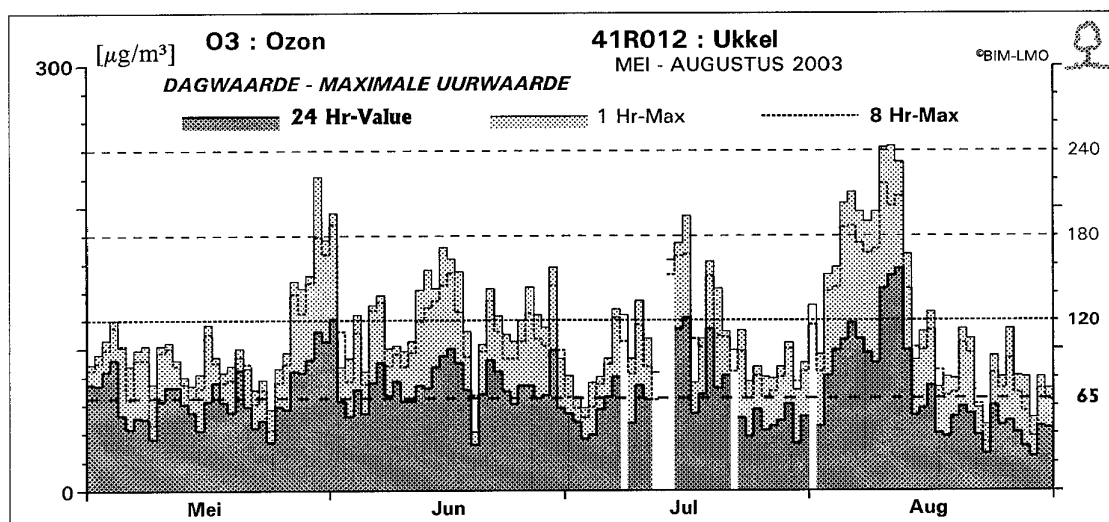
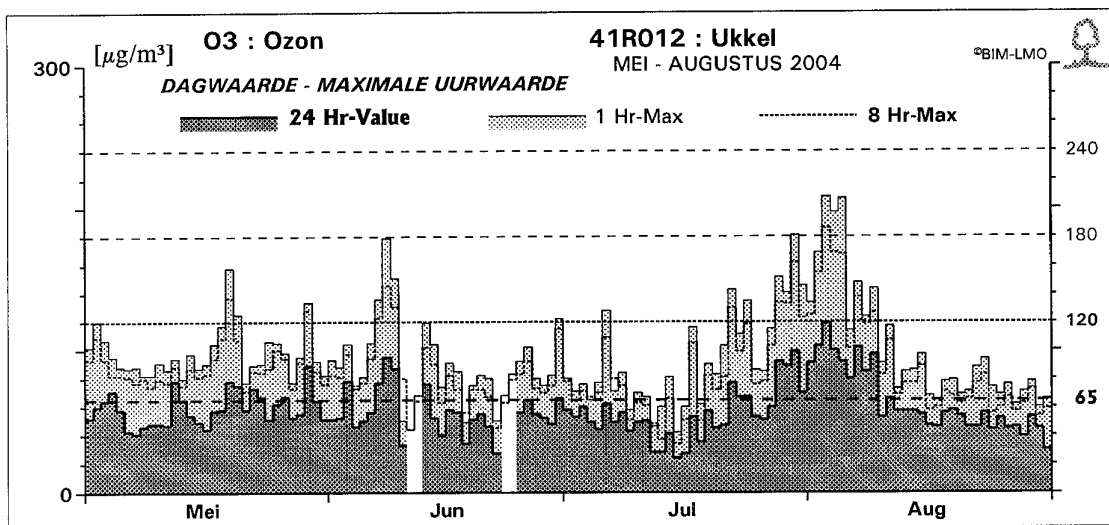


Fig. 29 : Ozon te Ukkel - Evolutie Maximale uurwaarde, maximale 8-uurwaarde en dagwaarde
Vergelijking zomerperiode 2004, 2003 en 1995

9.7 AOT60 (8hmax)

De waarde voor AOT60 (8hmax) berekent het gecumuleerde overschot boven 60 ppb (= 120 µg/m³) met de maximale 8-uurwaarde per dag als basisgegevens. De periode voor berekening is het kalenderjaar.

Vermits de streefwaarde voor de volksgezondheid 120 µg/m³ bedraagt, is de AOT60 of de gecumuleerde bovenmatige blootstelling boven de streefwaarde, wellicht een goede indicator voor de studie van mogelijke gezondheidseffecten.

In **tabel VII** worden de berekende AOT60 waarden (jaarperiode) voor de verschillende meetposten opgenomen. In figuur 30 wordt de evolutie weergegeven van de AOT60 voor de meetposten te Molenbeek, St.-Agatha-Berchem, Ukkel, Haren en St.-Katelijne.

Tabel VII : AOT60 (8hmax) : AOT60 per Kalenderjaar

AOT60 : periode **JANUARI – DECEMBER** (1986-2003)

[2004] : *JANUARI - SEPTEMBER*

	AOT60_Januari – December						
	R001	B004	B006	B011	R012	N043	WOL1
1986					1.048		
1987					2.360		
1988					64		
1989					9.504		
1990					10.872		
1991					2.064		
1992					3.456		
1993				1.896	4.128		
1994				8.584	9.072		6.064
1995				14.576	15.120		10.520
1996				3.056	3.264		2.176
1997				7.880	5.584		1.032
1998	704			3.192	3.008		640
1999	792			3.304	4.584	1.520	520
2000	656			1.328	1.784	360	384
2001	1.576	728		5.144	5.536	2.672	--
2002	512	896	656	1.864	1.712	968	48
2003	4.400	5.976	6.704	8.640	10.416	5.624	3.712
[2004]	[584]	[1.368]	[1.344]	[2.864]	[3.312]	[1.304]	[1.616]

() : minder dan 90% van de waarden beschikbaar

OZON - AOT60 (8hmax) - per Jaargang

Periode : JANUARI - DECEMBER

Berekening voor 100%-gegevens

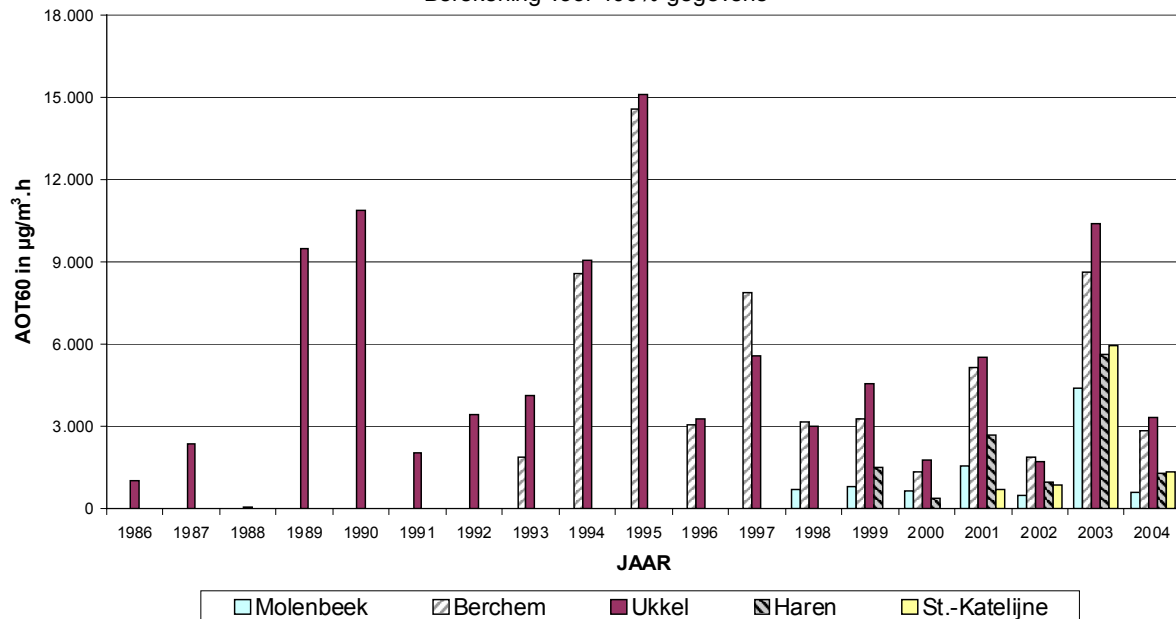


Fig. 30: Evolutie **AOT60** in de tijd (1986-2004)

Periode: JANUARI - DECEMBER (op basis van maximale 8-uurwaarde per dag)

2004 : januari - september

Berekende AOT-waarden (100%-beschikbaarheid gegevens)

Voor 2004 wordt tot eind september een AOT60-waarde van $3.312 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ berekend voor de meetpost te Ukkel. De hoogste waarden uit het verleden werden vastgesteld in 1995 (15.120), 1990 (10.872), 2003 (10.416), 1989 (9.504) en 1994 (9.072).

10 OVERSCHRIJDINGEN van de DREMPELWAARDEN voor OZON volgens de vroegere Richtlijn 1992/72/EG

De Richtlijn 1992/72/EG is met ingang van 9 september 2003 ingetrokken. Om nog een vergelijking met voorgaande rapporten mogelijk te maken, wordt vanaf dit jaar enkel nog een samenvattende tabel en figuur opgegeven.

In **tabel VIII** wordt een overzicht gegeven van de evolutie van het aantal overschrijdingen van de verschillende drempelwaarden vermeld in de richtlijn *1992/72/EG*. In de tabel wordt per kalenderjaar het “aantal dagen [nd] met overschrijding” van de verschillende drempelwaarden vermeld. Het betreft het aantal dagen waarop er minstens één meetpost in het Gewest in overschrijding is :

Aantal dagen met :

- uurwaarden hoger dan 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [nd_1h > 180]
- uurwaarden hoger dan 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [nd_1h > 200]
- dagwaarde hoger dan 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [nd_24h > 65]
- 8-uurwaarden hoger dan 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [nd_8h > 110]

Tabel VIII : 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 > 200	nd_24h > 65	nd_8h > 110
1986	1	1	19	12
1987	1	1	15	12
1988	0	0	10	5
1989	12	7	41	40
1990	10	7	31	28
1991	3	1	17	14
1992	6	3	24	22
1993	7	4	24	22
1994	13	8	56	36
1995	24	12	57	45
1996	2	0	38	23
1997	8	1	51	33
1998	4	2	50	17
1999	4	0	79	35
2000	1	0	39	17
2001	6	2	60	30
2002	2	1	59	20
2003	12	6	91	51
[2004]	[4]	[3]	[59]	[21]

Het hoogste aantal dagen [nd-1h] met overschrijding voor de drempelwaarden van korte duur (uurwaarden) wordt opgetekend tijdens de warme en ozonrijke zomerperioden van 1994, 1995 en 2003. Deze vaststelling is in overeenstemming met wat afgeleid kan worden uit de grafische voorstelling van de cumulatieve frequentieverdeling (figuur 36), namelijk hogere O₃-piekwaarden tijdens de warmere zomerperiodes.

Het hoogste aantal perioden met een langer durende blootstelling (8-uurwaarden) wordt ook tijdens deze drie ozonrijke jaarperiodes opgetekend. Het verschil met het aantal overschrijdingsdagen van de andere kalenderjaren is echter minder groot dan bij de piekwaarden.

Het hoogste aantal overschrijdingsdagen [nd-24h], wijzend op een meer permanente blootstelling (dagwaarden), komen voor tijdens de zomerperiode van 2003. Gemiddeld gezien zijn er, vanaf het einde van de jaren '90, meer overschrijdingen dan tijdens de voorgaande periode. Het hoogste aantal dagen komt niet noodzakelijk voor tijdens de ozonrijke zomers (zie 1994 of '95). De licht stijgende tendens van de gemiddelde O₃-concentratie (figuur 36) geeft ook een aanwijzing in deze richting.

Voor de jaarperiodes vanaf 1986 wordt in figuur 31 de historiek weergegeven van het aantal dagen met overschrijding van volgende drempelwaarden : uurwaarde hoger dan 200 µg/m³, een 8-uurwaarde hoger dan 110 µg/m³ en een 24-uurswaarde hoger dan 65 µg/m³.

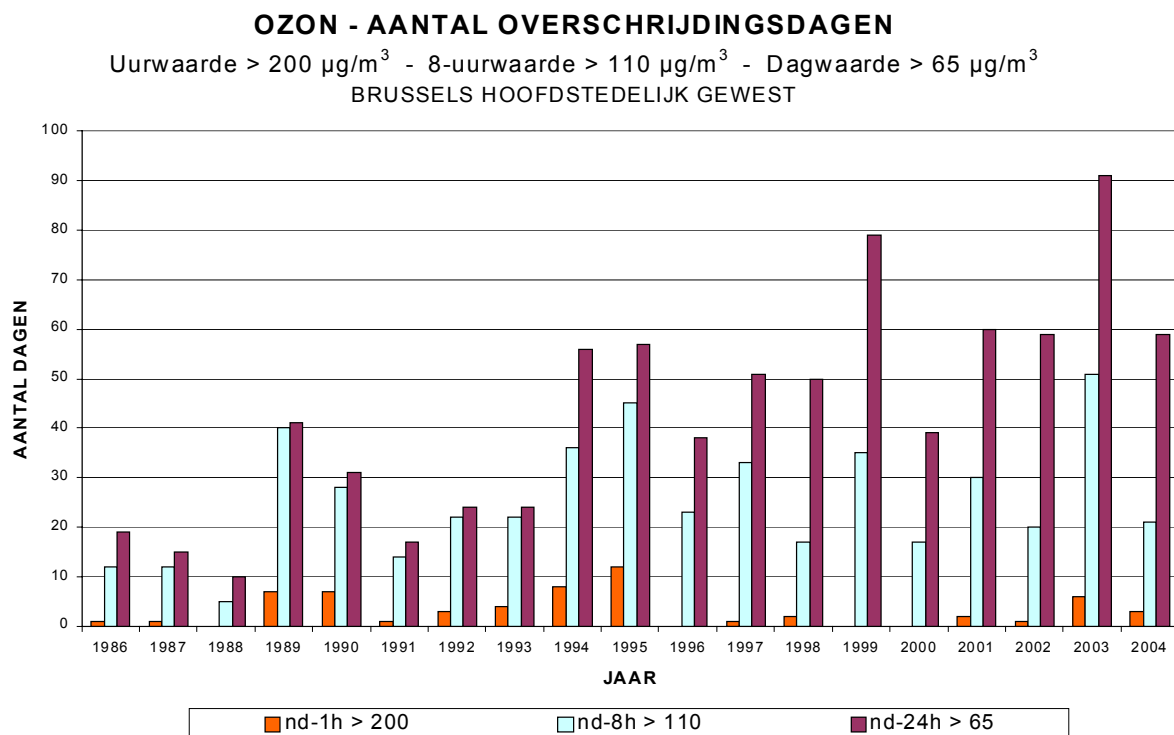


Fig. 31 : Ozon : aantal dagen met overschrijdingen (richtlijn 92/72/EG)
 Periode : januari - december (1986 t/m 2003)
 2004 : januari - augustus

11 GRENSWAARDEN voor NO₂

11.1 EG-richtlijn 1999/30/EG voor SO₂, NO₂, Pb en zwevende deeltjes

In navolging van de kaderrichtlijn voor de luchtkwaliteit (1996/62/EG) werd in de maand juni van het jaar 1999 een nieuwe richtlijn (1999/30/EG) goedgekeurd, ter vastlegging van de limietwaarden voor zwaveldioxide (SO₂), **stikstofdioxide (NO₂)**, lood (Pb) en zwevende deeltjes (PM10) in de lucht. Deze richtlijn werd omgezet in een besluit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (dd. 28/06/2001) en werd op 26.07.2001 gepubliceerd in het Staatsblad.

De richtlijn voorziet in volgende bepalingen voor NO₂ :

- grenswaarde ter bescherming van de volksgezondheid :

uurwaarde : de waarde van 200 µg/m³ als uurgemiddelde waarde mag slechts **18 maal** per jaar overschreden worden. Dit objectief dient bereikt te worden tegen 1 januari 2010. Bij het van kracht worden van deze richtlijn is er een marge van 50% op de overschrijdingen. Deze marge wordt jaarlijks verminderd en dient tot 0 herleid te worden tegen 2010.

jaargemiddelde : de waarde van 40 µg/m³ als jaargemiddelde dient gerespecteerd te worden met ingang van 1 januari 2010. Bij het in voege treden van de nieuwe richtlijn is er een marge van 50%. Deze marge wordt stelselmatig verminderd en dient afgebouwd te worden tegen 2010.

De combinatie van beide bepalingen betekent een duidelijke verstrakking van de NO₂-norm in vergelijking met de vroegere richtlijn voor NO₂.

- grenswaarde ter bescherming van de vegetatie :

jaargemiddelde : 24 maanden na het in voege treden van deze richtlijn dient, in de ecologisch waardevolle gebieden, een jaargemiddelde van 30 µg/m³ NO_x gerespecteerd te worden.

De grenswaarde voor NO₂ uit de EG-richtlijn is, met een zekere veiligheidsmarge, gebaseerd op de door de WHO voorgestelde waarde van 400 µg/m³ als uurgemiddelde waarde. Beneden deze laatste concentratiewaarde zijn er geen nadelige gezondheidseffecten gerapporteerd.

De grenswaarde, vermeld in de vroegere richtlijn 85/580/EG, is nog van kracht tot 1 januari 2005. Vanaf het jaar 2001 dienen de resultaten nochtans reeds beoordeeld te worden t.o.v. de nieuwe bepalingen (doelstellingen luchtkwaliteit 2005 of 2010). Voor de periode tussen 2001 en 2005 (of 2010) wordt een overschrijdingsmarge vermeld, uitgedrukt als een zeker percentage van de ultieme limietwaarde. Deze overschrijdingsmarge vermindert lineair van jaar tot jaar en dient tot nul herleid te worden tegen de voorziene einddatum (1 januari 2005 of 2010).

Het bestaan van een toegelaten overschrijdingsmarge voert echter geen tussentijdse limietwaarde in. De limietwaarde blijft onveranderd en is pas te respecteren tegen 2005 of 2010 en niet eerder. Het doel van een overschrijdingsmarge is een eenvoudige identificatie van zones met een minder goede luchtkwaliteit.

Voor de zones waar resultaten vastgesteld worden hoger dan de limietwaarde, vermeerderd met de toegelaten overschrijdingsmarge, zijn de lidstaten verplicht gedetailleerde plannen uit te werken, die aantonen op welke wijze er tegen de einddatum zal voldaan worden aan de limietwaarde. Deze plannen dienen aan de Europese Commissie en aan de bevolking bekend gemaakt te worden.

Waarden die zich bevinden tussen de limietwaarde en de limietwaarde vermeerderd met de overschrijdingsmarge vergen geen gedetailleerde actieplannen. Niettemin dienen deze waarden aan de Commissie medegedeeld te worden en de noodzakelijke stappen dienen ondernomen te worden om tijdig de limietwaarde te respecteren.

11.2 Vroegere NO₂-richtlijn 85/580/EG

De EU-richtlijn 85/580/EG van 20 december 1985, opgenomen in de Belgische wetgeving via het K.B. van 01.07.86 bepaalt als **grenswaarde** voor NO₂ : ***200 µg/m³ als 98^{ste} percentiel van de uurgemiddelde waarden*** (of gemiddelden over een kortere periode) ***over het kalenderjaar***. Dit betekent dat er op jaarbasis 176 uurwaarden met overschrijding zijn toegelaten.

Een **grenswaarde** heeft een **dwingend wettelijk karakter**. Door het in voege treden van de nieuwe richtlijn (1999/30/EG) is van de vroegere bepalingen enkel nog deze grenswaarde van kracht tot 2005.

12 OVERSCHRIJDINGEN voor NO₂

12.1 Limiet voor Uurwaarden NO₂

a- 200 µg/m³ : tijdens de zomerperiode 2004 (mei - augustus) werd de limietwaarde van 200 µg/m³ als uurwaarde op *drie* (3) verschillende dagen overschreden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Op de meetpost Kunst-Wet waren er in totaal 11 uurwaarden met overschrijding op 3 verschillende dagen. Op de andere meetpunten werd geen enkele overschrijding vastgesteld. Het lijkt zeer waarschijnlijk dat de van kracht zijnde NO₂-limietwaarde, namelijk minder dan 18 overschrijdingen op jaarbasis, gerespecteerd zal worden in de loop van het kalenderjaar 2004. De grenswaarde uit de vroegere richtlijn (176 overschrijdingen) wordt gerespecteerd.

dag/datum	meetpost	tijdstip	NO₂-concentratie
Di 03/08/04	B003 Kunst-Wet	16:00 h UT	226 µg/m ³
		17:00	224
Wo 04/08/04	B003 Kunst-Wet	15:00 h UT	203 µg/m ³
		16:00	244
		17:00	245
		18:00	218
Do 05/08/04	B003 Kunst-Wet	14:00 h UT	206 µg/m ³
		15:00	220
		16:00	286
		17:00	272
		18:00	225

Normalerwijze komen er tijdens de zomerperiode vooral hoge NO₂-waarden voor op de meetpost Kunst-Wet en deze vallen meestal samen met O₃-piekwaarden op andere plaatsen. Door de grote overmaat aan NO op het kruispunt (verkeer) wordt het aanwezige ozon afgebroken met een oxidatie van NO tot NO₂ tot gevolg.

Er dient vermeld te worden dat de plaatsing van de meetpost op het kruispunt Kunst-Wet een bewuste keuze was bij de studie van de luchtverontreiniging door het verkeer. De resultaten van de meetpost geven zeer interessante informatie dienaangaande, maar kunnen niet geïnterpreteerd worden als een aanduiding van de algemene of gemiddelde luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De meetpost werd o.a. opgericht om, aan de hand van de evolutie van de concentraties op middellange termijn, de invloed van het verkeer op de luchtkwaliteit en het eventuele gunstige effect van emissiebeperkende maatregelen in de toekomst beter te kunnen evalueren. De luchtkwaliteit op het kruispunt wordt vrijwel in directe mate bepaald door de verkeersuitstoot van het vaak stapvoets rijdende verkeer.

Evolutie en vergelijking van het aantal overschrijdingen van het concentratieniveau van 200 µg/m³ NO₂ als uurwaarde tijdens de zomerperiodes van 1981 t/m 2004.

Aantal uurperioden met overschrijding van de drempelwaarde van 200 µg/m³

Periode: Kalenderjaar (1981 t/m 2003) – **[2004]: januari - augustus**

Overschrijdingen per meetpost

	R001	R002	B003	B004	B005	B006	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	E013
1981	25							(17)				
1982	6							2				
1983	5							1				
1984	13							1				
1985	15							4				
1986	7	3						0				
1987	10	15						2				
1988	2	36						0				
1989	19	16						7				
1990	10	1						0				
1991	0	0						2				
1992	0	1						0				
1993	2	0	51				2	0				
1994	0	0	15				0	0			4	
1995	0	4	7				0	0			2	
1996	0	1	1				0	0			1	0
1997	1	0	7				0	0			0	0
1998	0	0	9				0	0	0		0	0
1999	0	0	3				0	0	0	0	0	0
2000	0	0	2	(0)			0	0	0	0	0	0
2001	2	(0)	8	4	(0)	(0)	0	0	0	0	(0)	(0)
2002	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
2003	2	4	37	0	0	0	0	0	1	1	0	0
[2004]	[0]	[0]	[15]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]

() : gering aantal gegevens beschikbaar – (her)opstarten van de metingen

Bij het totaal aantal overschrijdingen tot dusver vastgesteld in 2004 zijn er op de meetpost Kunst-Wet 15 uurperioden met overschrijding, waarvan 11 tijdens de periode mei – augustus.

Aantal dagen met overschrijding van het concentratieniveau van 200 µg/m³

Periode: Kalenderjaar (1981 t/m 2003) – **[2004]: januari - augustus**

Overschrijdingen per meetpost en globaal voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

	R001	R002	B003	B004	B005	B006	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	E013	BHG
1981	9							(5)					12
1982	3							1					4
1983	2							1					3
1984	5							1					6
1985	7							3					10
1986	3	3						0					5
1987	5	4						2					6
1988	2	10						0					11
1989	7	6						0					10
1990	6	1						2					7
1991	0	0						0					2
1992	0	1						1					1
1993	1	0	17				1	0					18
1994	0	0	5				0	0			2		7
1995	0	1	1				0	0			1		5
1996	0	1	1				0	0			1	0	2
1997	1	0	3				0	0			0	0	4
1998	0	0	3				0	0	0		0	0	3
1999	0	0	2				0	0	0	0	0	0	2
2000	0	0	1	(0)			0	0	0	0	0	0	1
2001	1	(0)	2	1	(0)	(0)	0	0	0	0	(0)	(0)	2
2002	0	0	(0)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
2003	1	3	12	0	0	0	0	0	1	1	0	0	15
[2004]	[0]	[0]	[6]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[6]

() : gering aantal gegevens beschikbaar – (her)opstarten van de metingen

12.2 Limiet voor de Jaargemiddelde NO₂-concentratie

Jaargemiddelde NO₂-concentratie [in µg/m³]

Periode : **1 januari – 31 december** (1981 t/m 2003)

Onvolledige resultaten voor het jaar 2004 (1 januari – 31 augustus)

!!! Waarden te toetsen aan 40 µg/m³ in het jaar 2010 [1999/30/EG] !!!

	R001	R002	B003	B004	B005	B006	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	E013
1981	61							(50)				
1982	64							40				
1983	64							42				
1984	60							56				
1985	60							49				
1986	52	57						45				
1987	60	59						45				
1988	56	57						37				
1989	64	60						44				
1990	55	60						40				
1991	49	61						51				
1992	42	55						38				
1993	35	46	76				41	34				
1994	43	51	69				38	35			44	
1995	50	58	74				35	37			48	
1996	49	56	69				38	37			47	38
1997	47	51	70				37	36			47	41
1998	40	50	74				29	28	43		45	34
1999	43	50	75				28	30	49	43	46	35
2000	38	53	69	(50)			31	27	47	36	43	33
2001	41	(60)	73	45	(51)	(48)	33	30	50	39	(51)	(28)
2002	43	54	(72)	46	41	36	31	26	48	35	44	36
2003	49	61	86	47	42	41	36	29	47	40	49	38
[2004]	[42]	[55]	[87]	[40]	[40]	[36]	[30]	[27]	[43]	[35]	[42]	[29]

De grenswaarde van 40 µg/m³ als *jaargemiddelde*, te respecteren tegen 1 januari 2010 (1999/30/EG), wordt nog op meerdere meetpunten overschreden. Enkel in de meer residentieel gelegen meetpunten, met een minder directe blootstelling aan het verkeer, wordt nu reeds aan deze voorwaarde voldaan: het Europees Parlement (B006), St.-Ag.-Berchem (B011), Ukkel (R012), het Meudonpark (MEU1) en Vorst (E013).

Gezien de stagnatie van de NO₂-concentraties over de jaren heen, gezien de spontane omzetting van NO tot NO₂ en gezien de eerder moeizame verwijdering van NO₂ uit de atmosfeer wordt een significante daling van de NO₂-concentratie niet direct verwacht.

Het respecteren van de strenge grenswaarde tegen het jaar 2010 op plaatsen met veel verkeer, gelegen in agglomeraties en verstedelijkte gebieden, lijkt tot nog toe niet evident haalbaar.

Toleranties : Voor het eerste beoordelingsjaar (2000) mag een tolerantie gehanteerd worden van 50%. Deze marge vermindert van jaar tot jaar en dient 0% te bedragen tegen 1 januari 2010. Het NO₂-jaargemiddelde van het jaar 2000 mag derhalve niet hoger zijn dan 60 µg/m³ (40 µg/m³ + 50%), dit van 2001 niet hoger dan 58 µg/m³, dat van 2002 niet hoger dan 56 µg/m³, dat van 2003 niet hoger dan 54 µg/m³ en dat van **2004** niet hoger dan **52 µg/m³**. Op de meetpost B003 (zie **Opmerking** hierna) en R002 na, voldoen alle meetposten voorlopig aan de voorwaarden.

De meetpost R002 is gelegen in de Kroonlaan te Elsene, een “*canyon-street*”. Uit de tabel kan opgemaakt worden dat de jaargemiddelde NO₂-concentratie er enkele microgrammen per kubieke meter hoger is (~60 µg/m³) tijdens de jaren met een ozonrijke zomerperiode (1989, 1990, 1994, 1995 en 2003). Een gedeelte van het NO, afkomstig van het verkeer, wordt door het aanwezige ozon tot NO₂ geoxideerd, waardoor het jaargemiddelde met enkele eenheden toeneemt.

In de komende jaarperiodes 2005, 2006 en 2007 dient het jaargemiddelde lager te zijn dan respectievelijk 50, 48 en 46 µg/m³. In de meetpost R002 zal dit wellicht een probleem stellen.

(*) **Opmerking:** het jaargemiddelde opgetekend in de meetpost B003 is veel hoger dan de doelstelling. Door zijn ligging, op het kruispunt “Kunst-Wet”, voldoet deze meetpost niet aan de selectiecriteria (ten minste 25 meter verwijderd van kruispunten) van de meetpunten die in aanmerking genomen worden voor de beoordeling van de doelstellingen inzake luchtkwaliteit.

Er dient vermeld te worden dat de plaatsing van de meetpost op het kruispunt Kunst-Wet een gewilde en bewuste keuze was bij de studie van de luchtverontreiniging door het verkeer. De resultaten van deze meetpost geven zeer interessante informatie dienaangaande, maar kunnen absoluut niet geïnterpreteerd worden als een aanduiding van de algemene of gemiddelde luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

13 Evolutie BENZEEN

13.1 Limietwaarde Benzeen

Benzeen is een stof met bewezen kankerverwekkende eigenschap. Voor het benzeengehalte in de omgevingslucht bestond tot voor kort geen normwaarde. De Europese richtlijn 2000/69/EG voor benzeen en koolmonoxide geeft als grenswaarde voor benzeen een jaargemiddelde concentratie van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, te bereiken tegen 1 januari 2010. Daar bovenop wordt tussen december 2000 en 1 januari 2006 nog een tolerantie van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aanvaard. De toegestane tolerantie neemt nadien om de 12 maanden met $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ af en wordt tot 0 herleid op 1 januari 2010.

13.2 Evolutie jaargemiddelde

Op basis van de bekomen resultaten (week-, dag- of halfuurswaarde) wordt voor elke component het jaargemiddelde berekend.

Net zoals voor NO en CO zijn de concentraties het hoogst op de meetpunten die zich in een verkeersdrukte en eerder besloten omgeving bevinden. De hoogste waarden worden opgetekend op het kruispunt Kunst-Wet (B003), gevolgd door de Kroonlaan te Elsene (R002). De laagste waarden worden vastgesteld op het meetpunt te Ukkel (R012).

De evolutie van de jaargemiddelde concentratie voor benzeen over langere termijn (1989-2004) wordt grafisch voorgesteld in figuur 32. Voor de periode 1994-2004 zijn de numerieke gegevens terug te vinden in tabel IX.

Na een toename van het jaargemiddelde tussen 1989 en 1992 wordt er vanaf 1997 een dalende trend vastgesteld. De daling van de concentratie is een gevolg van de verandering in de samenstelling van de brandstoffen (auto-oil) en van de verdere vernieuwing van het wagenpark. In 2001, 2002 en 2003 wordt de doelstelling van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde overal gerespecteerd. Dit zal ook het geval zijn in 2004. Het behalen van deze doelstelling tegen het jaar 2010 mag dan ook als zeer realistisch ingeschat worden.

De evolutie van de jaargemiddelde concentratie voor toluen wordt grafisch voorgesteld in figuur 33. Het verloop vertoont zekere gelijkenissen met dit voor benzeen, nl. een toename van de concentraties tussen 1989 en 1992 en een dalende trend vanaf 1997. De numerieke gegevens worden weergegeven in tabel X.

BENZEEN : Jaargemiddelde Concentratie
PERIODE : 1989 - 2004

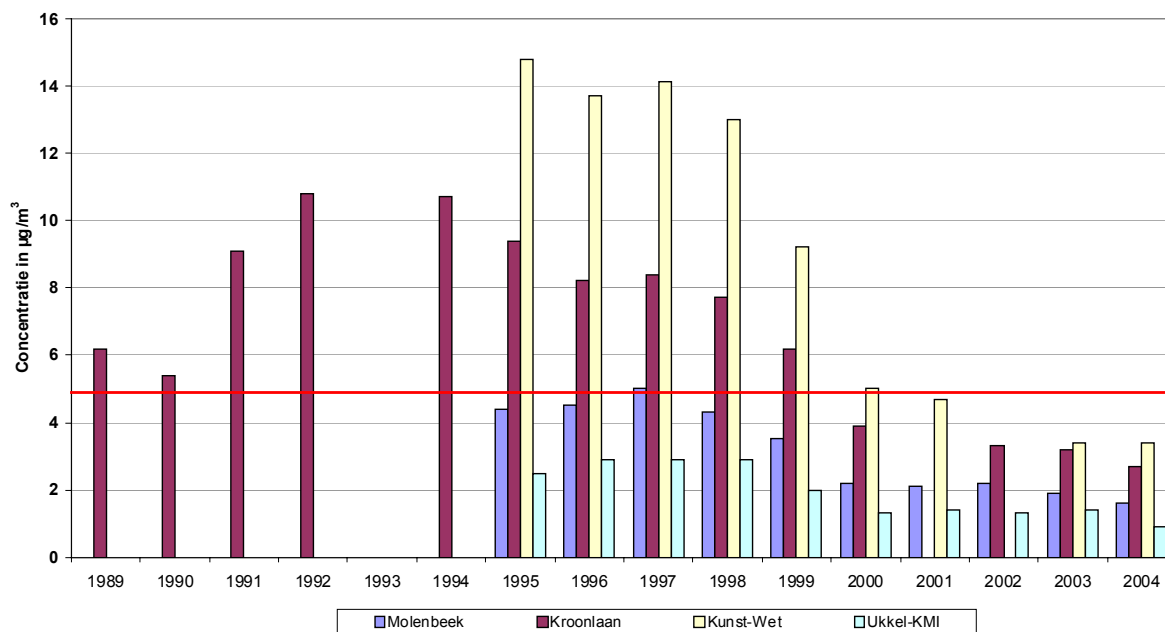


Fig. 32 : Benzeen - Evolutie jaargemiddelde concentratie
 Periode : januari – december (1989-2003)
 2004 : januari - augustus

Tabel IX : BENZEEN : JAARGEMIDDELDDE CONCENTRATIE

PERIODE : 1 JANUARI – 31 DECEMBER [1994-2003]
 [2004] : JANUARI – AUGUSTUS
 Concentratie in µg/m³

Benzeen	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1994		10.7					
1995	4.4	9.4	14.8	2.5			
1996	4.5	8.2	13.7	2.9			
1997	5.0	8.4	14.1	2.9	3.8		
1998	4.3	7.7	13.0	2.9	--		
1999	3.5	6.2	9.2	2.0	2.5	--	
2000	2.2	3.9	5.0	1.3	1.7	1.8	
2001	2.1	--	4.7	1.4	1.9	1.7	
2002	2.2	3.3	--	1.3	1.6	1.2	--
2003	1.9	3.2	3.4	1.4	1.6	1.7	1.9
[2004]	[1.6]	[2.7]	[3.4]	[0.9]	[1.1]	[1.1]	[1.4]

TOLUEEN : Jaargemiddelde Concentratie
PERIODE : 1989 - 2004

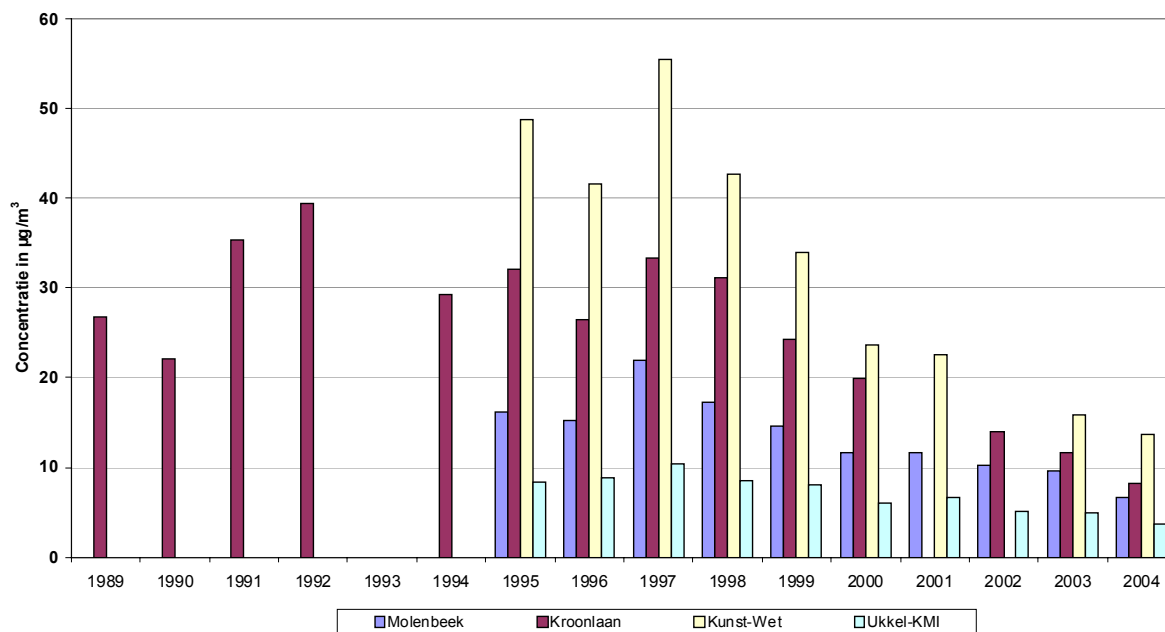


Fig. 33 : Toluene - Evolutive jaargemiddelde concentratie
 Periode : januari – december (1989-2003)
 2004 : januari - augustus

Tabel X : TOLUEEN : JAARGEMIDDELDDE CONCENTRATIE

PERIODE : 1 JANUARI – 31 DECEMBER [1994-2003]
 [2004] : JANUARI – AUGUSTUS
 Concentratie in µg/m³

Toluene	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1994		29.3					
1995	16.2	32.0	48.7	8.4			
1996	15.3	26.4	41.5	8.8			
1997	22.0	33.3	55.4	10.4	13.3		
1998	17.3	31.1	42.7	8.6	--		
1999	14.6	24.2	33.9	8.1	9.6	--	
2000	11.7	19.9	23.6	6.0	8.2	7.5	
2001	11.6	--	22.5	6.6	7.9	6.5	
2002	10.3	14.0	--	5.1	6.3	4.1	--
2003	9.6	11.6	15.9	4.9	5.8	5.3	7.5
[2004]	[6.7]	[8.2]	[13.6]	[3.7]	[4.0]	[3.8]	[4.6]

13.3 Meetnet Benzeen

Vooruitlopend op de nieuwe EG-richtlijn voor benzeen werd in 1998 een benzeenmeetnet opgestart, bestaande uit ongeveer 20 meetpunten, voorzien van een passieve monsterneming. Met deze aanpak wordt een beeld bekomen van de ruimtelijke verdeling van de benzeenconcentratie over het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Dit laat toe de zones af te bakenen waar de limietwaarde gerespecteerd wordt. De gekozen meetpunten zijn representatief voor verschillende types van blootstelling (activiteit) van de bevolking. Ze bevinden zich o.m. in openbare parken, tuinen van privé-woningen, drukke verkeerswegen en straten van het type « canyon street ».

De diffuse samplers worden op het terrein gedurende twee weken aan de omgevingslucht blootgesteld. Vervolgens worden de stalen naar het laboratorium overgebracht en geanalyseerd via gaschromatografie, na extractie met CS₂ als solvent.

De resultaten bekomen met behulp van dit meetnet wijzen eveneens op een opmerkelijke daling van de benzeenconcentratie op plaatsen gelegen in een verkeersdrukke omgeving.

In figuur 34 wordt de ruimtelijke spreiding weergegeven van de gemiddelde concentratie voor het jaar 2003. De grenswaarde van 5 µg/m³ voor benzeen wordt nergens overschreden.

BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

BEWAKING LUCHTKWALITEIT

MEETNET BENZEEN

JAAR : 2003

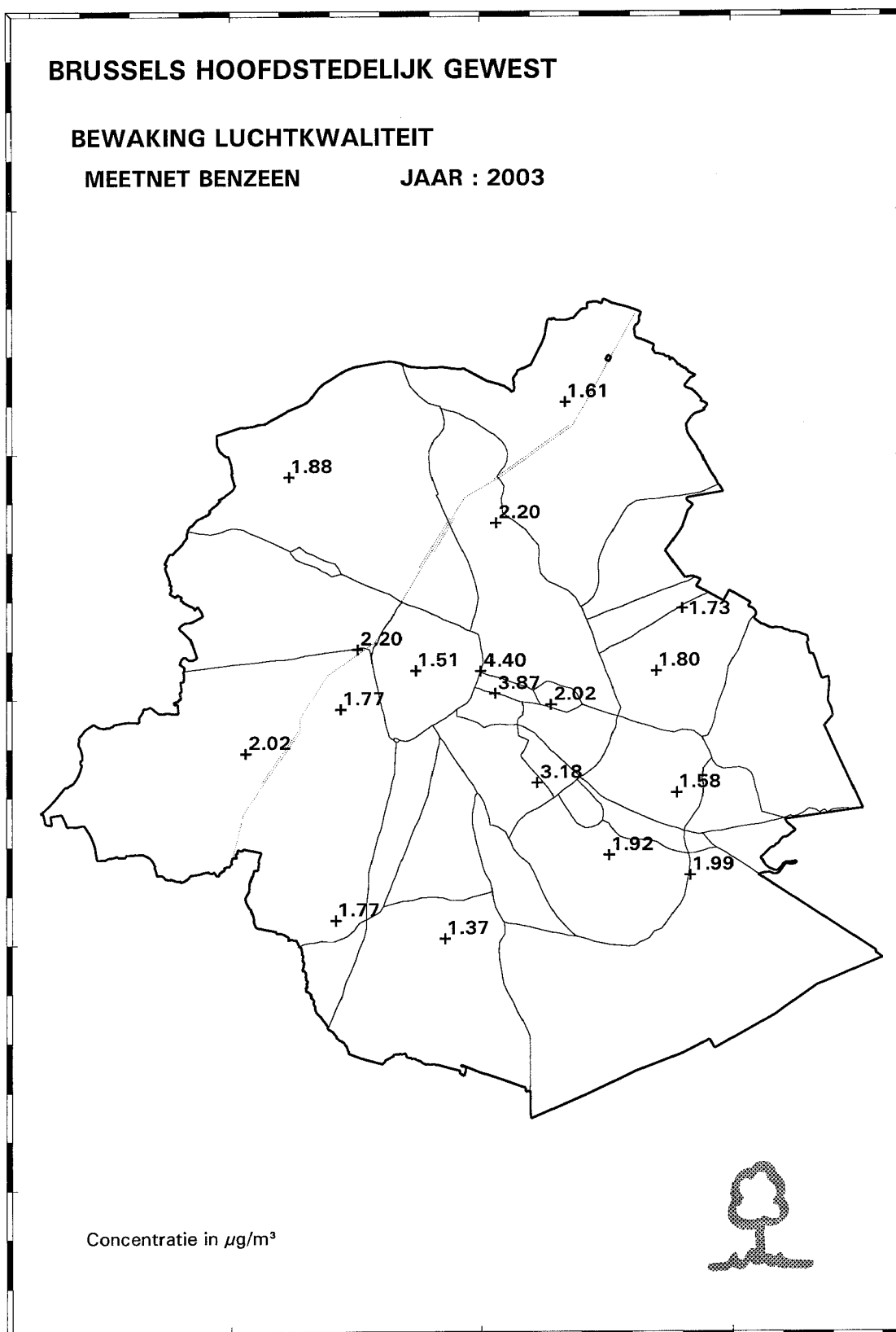


Fig. 34 : Benzeen – Ruimtelijke spreiding jaargemiddelde concentratie in 2003

14 CUMULATIEVE FREQUENTIEVERDELING : O₃ en NO₂

O₃ : Voor de halfuursgemiddelde O₃-concentraties wordt de cumulatieve frequentieverdeling berekend voor de "zomerperiode" mei - augustus 2004. De resultaten worden vergeleken met de situatie in de voorgaande zomerperiodes 1994 t/m 2003. De vergelijking van uitgebreide reeksen meetgegevens en de daarmee verbonden beoordeling van de evolutie in de tijd gebeurt op basis van betekenisvolle statistische parameters.

Cumulatieve frequentieverdeling van de halfuurswaarden voor ozon

Concentratie O₃ in µg/m³. Periode : 1 mei – 31 augustus

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B011	z04	all	33	50	66	75	93	115	140	200	53	40	97
41R012	z04	all	40	55	71	81	98	119	141	205	58	47	97
41WOL1	z04	all	32	47	61	71	88	113	130	183	50	40	85
41R001	z04	all	28	43	57	66	80	98	116	162	45	34	98
41N043	z04	all	21	37	54	65	79	98	118	190	41	27	97
41B004	z04	all	31	45	60	70	85	104	124	183	48	37	98
41B006	z04	all	37	51	66	75	91	107	128	170	54	45	98
41AND3	z04	all	26	43	59	69	85	107	126	176	46	31	87

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B011	z04	all	33	50	66	75	93	115	140	200	53	40	97
41B011	z03	all	39	58	78	92	118	144	172	220	63	47	98
41B011	z02	all	35	50	67	78	90	106	135	178	53	40	97
41B011	z01	all	37	53	71	83	105	134	156	204	58	44	98
41B011	z00	all	30	45	62	73	90	110	132	188	49	36	95
41B011	z99	all	35	52	71	84	106	125	145	182	57	41	96
41B011	z98	all	32	50	65	77	95	117	141	207	53	39	92
41B011	z97	all	34	53	73	90	122	150	168	201	60	44	81
41B011	z96	all	30	49	66	78	102	123	149	174	53	38	84
41B011	z95	all	34	51	73	93	135	167	193	247	62	43	89
41B011	z94	all	30	50	71	89	118	149	176	236	58	38	86

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41R012	z04	all	40	55	71	81	98	119	141	205	58	47	97
41R012	z03	all	44	63	83	98	126	152	178	234	69	54	95
41R012	z02	all	38	53	69	80	93	107	131	189	56	45	97
41R012	z01	all	41	57	74	86	111	139	158	193	62	49	94
41R012	z00	all	36	50	67	78	94	113	136	179	54	43	96
41R012	z99	all	46	61	78	91	115	132	153	189	65	53	96
41R012	z98	all	38	52	69	80	95	114	137	201	56	45	94
41R012	z97	all	36	53	70	83	109	136	156	192	58	44	92
41R012	z96	all	34	51	68	79	104	123	151	187	55	40	87
41R012	z95	all	40	55	78	100	138	168	192	243	67	51	93
41R012	z94	all	38	56	75	92	121	149	180	230	63	48	86

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41WOL1	z04	all	32	47	61	71	88	113	130	183	50	40	85
41WOL1	z03	all	30	47	66	78	99	123	146	201	52	37	98
41WOL1	z02	all	22	33	47	56	67	80	101	138	37	27	92
41WOL1	z01	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41WOL1	z00	all	16	30	43	53	68	85	107	165	34	23	94
41WOL1	z99	all	24	40	55	65	80	99	116	156	43	30	98
41WOL1	z98	all	23	36	49	58	75	91	114	173	40	29	98
41WOL1	z97	all	23	39	54	65	88	111	132	162	44	29	85
41WOL1	z96	all	21	37	54	65	85	111	138	180	43	29	97
41WOL1	z95	all	23	38	55	72	111	144	174	217	49	33	86
41WOL1	z94	all	25	41	60	76	103	131	153	191	49	35	75

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41R001	z04	all	28	43	57	66	80	98	116	162	45	34	98
41R001	z03	all	32	49	69	81	103	126	152	209	55	41	97
41R001	z02	all	31	45	60	70	83	96	120	157	48	37	98
41R001	z01	all	29	44	59	69	87	114	137	166	48	35	96
41R001	z00	all	24	38	53	64	78	94	119	163	42	29	97
41R001	z99	all	28	45	61	71	90	108	125	170	48	34	97
41R001	z98	all	31	45	59	69	86	102	120	158	48	37	96

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41N043	z04	all	21	37	54	65	79	98	118	190	41	27	97
41N043	z03	all	22	42	62	75	102	133	156	208	49	33	98
41N043	z02	all	22	38	56	66	80	94	122	167	42	29	98
41N043	z01	all	24	41	60	73	96	121	142	180	47	32	98
41N043	z00	all	14	29	44	54	67	80	105	176	33	21	81
41N043	z99	all	22	37	55	66	90	113	134	176	43	29	97

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B004	z04	all	31	45	60	70	85	104	124	183	48	37	98
41B004	z03	all	35	52	72	85	110	135	161	220	58	43	98
41B004	z02	all	31	44	60	70	83	98	124	165	48	38	98
41B004	z01	all	28	43	58	68	86	110	128	156	46	33	97

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B006	z04	all	37	51	66	75	91	107	128	170	54	45	98
41B006	z03	all	44	61	80	94	117	139	161	218	66	54	98
41B006	z02	all	39	51	67	78	90	104	124	159	55	46	98

waarbij :

Per : periode
z04 : zomerperiode 2004
... : ...
z94 : zomerperiode 1994
all : alle dagen

P_{xx} : xx^{ste} percentiel ; b.v. 30% van het aantal gemeten concentraties is lager of gelijk aan het niveau van P₃₀

AM : rekenkundig gemiddelde
GM : geometrisch gemiddelde
%Nt : percentage beschikbare meetwaarden

Uit de vergelijking van de resultaten blijkt dat de hoogste ozonconcentraties gemeten worden te Ukkel (R012), te St.-Agatha-Berchem (B011) en in de omgeving van het Europees Parlement (B006). De concentratieniveaus te Molenbeek (R001), St.-Katelijne (B004), Haren (N043), St.-Lambrechts-Woluwe (WOL1) en Anderlecht (AND3) zijn lager. Een grotere lokale ozonafbraak, o.a. door de verkeersgebonden NO-emissies ter hoogte van deze meetposten, zorgt voor lagere O₃-concentraties.

In het centrum van de stad en in de nabijheid van de verkeersassen haalt de ozonafbraak het op de ozonvorming. Aan de rand en windafwaarts van de stad daarentegen haalt de ozonvorming het op de ozonafbraak. Ook op plaatsen met een minder directe invloed van het verkeer zijn de ozonconcentraties gemiddeld hoger. Dit is het geval voor de meetposten te Ukkel, Berchem en het Europees Parlement.

De cumulatieve frequentieverdeling voor ozon tijdens de zomerperiode 2004 (*mei - augustus*) wordt voor de verschillende meetposten weergegeven in figuur 35 (grafiek bovenaan).

De evolutie over langere termijn wordt weergegeven in figuur 36. Voor de periode 1986-2004 wordt in de grafiek de evolutie voorgesteld van de cumulatieve frequentieverdeling, berekend over een 6-maand durende zomerperiode (*april - september*). De grafiek bovenaan geeft de resultaten weer van de meetpost te Ukkel en de grafiek onderaan deze van de meetpost te St.-Agatha-Berchem. De warmere zomerperiodes van 1989, 1990, 1994, 1995 en 2003 komen duidelijk tot uiting: hogere concentratieniveaus voor de hogere percentielen (P70 t/m P98).

Over langere termijn wordt een stijgende tendens vastgesteld voor de gemiddelde ozonconcentratie, terwijl de frequentie van de piekwaarden afneemt.

De grafiek bovenaan figuur 37 vergelijkt het gemiddeld dagverloop (*mei - augustus*) van de ozonconcentraties te Ukkel tijdens de recente zomerperiodes (2000 t/m 2004). De grafiek onderaan geeft een analoge vergelijking voor de ozonrijke zomerperiodes 1989, 1990, 1994, 1995 en 2003.

Het dagverloop voor windsnelheid en de temperatuur tijdens de recente zomerperiodes (2000 t/m 2004) wordt vergeleken in figuur 38. Tijdens de zomerperiode 2004 was de temperatuur gemiddeld lager dan tijdens de ozonrijke zomer van 2003.

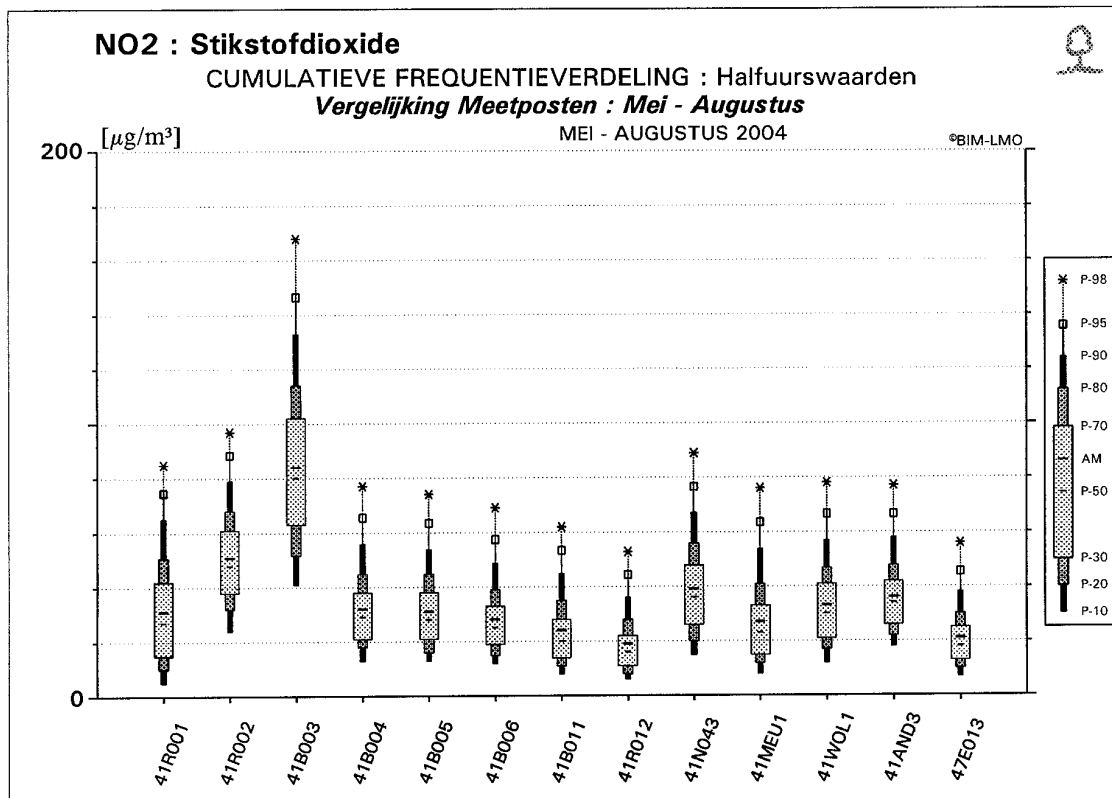
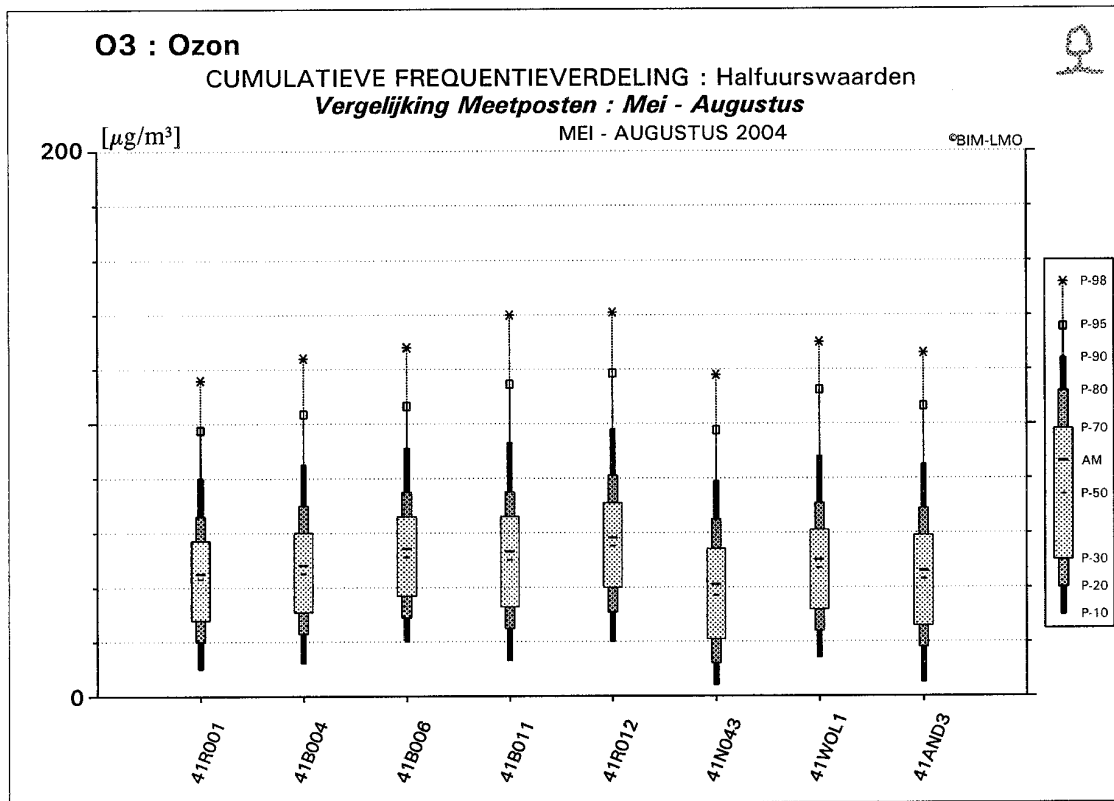


Fig. 35 : Cumulatieve frequentieverdeling halfuurswaarden O₃ en NO₂ : mei - augustus 2004

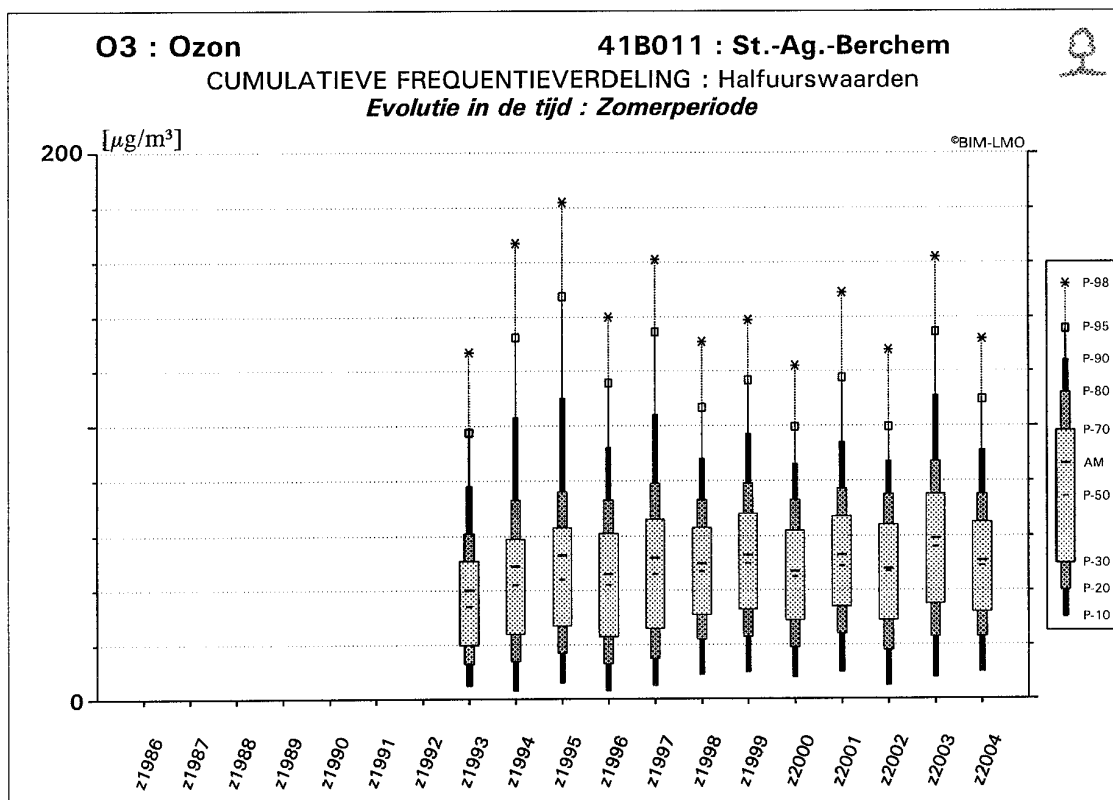
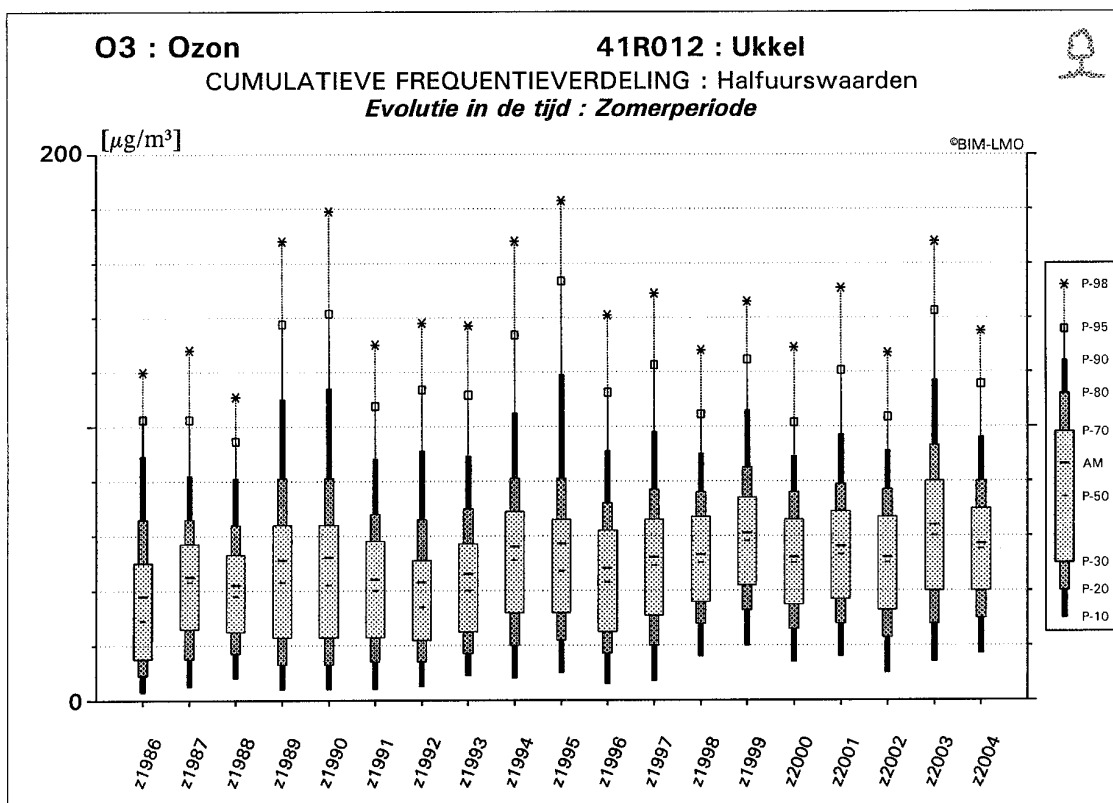
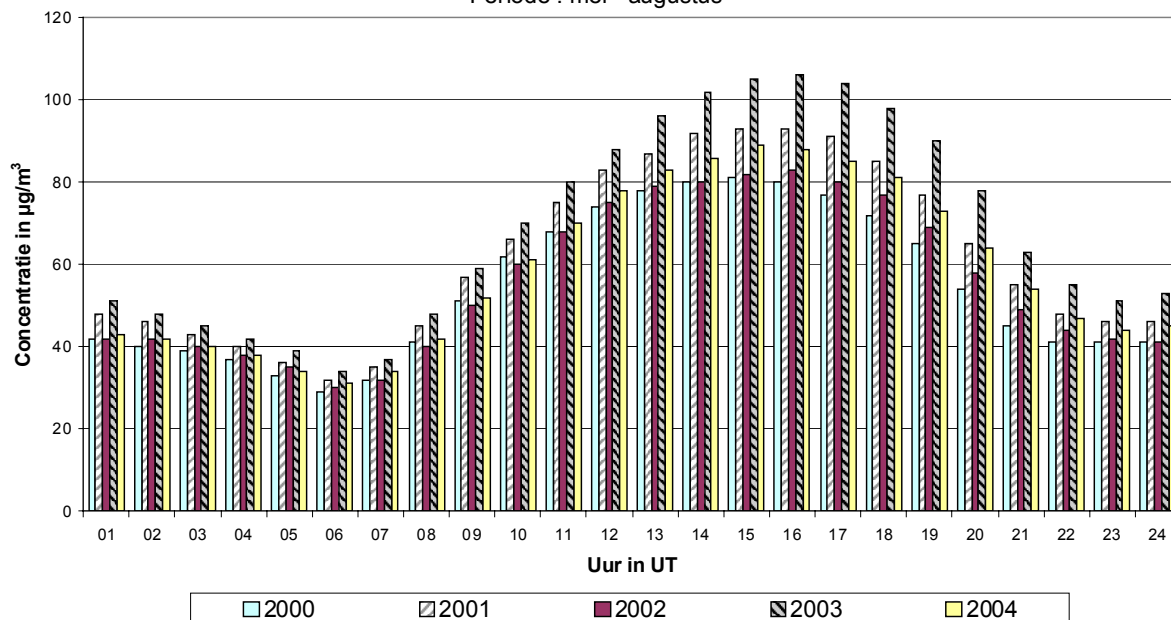


Fig. 36 : Evolutie O₃-halfuurswaarden te Ukkel en te St.-Ag.-Berchem (1986-2004)

OZON - Gemiddeld dagverloop - Ukkel

Vergelijking 2000, 2001, 2002, 2003 en 2004

Periode : mei - augustus



OZON - Gemiddeld dagverloop - Ukkel

Vergelijking 1989, 1990, 1994, 1995 en 2003

Periode : mei - augustus

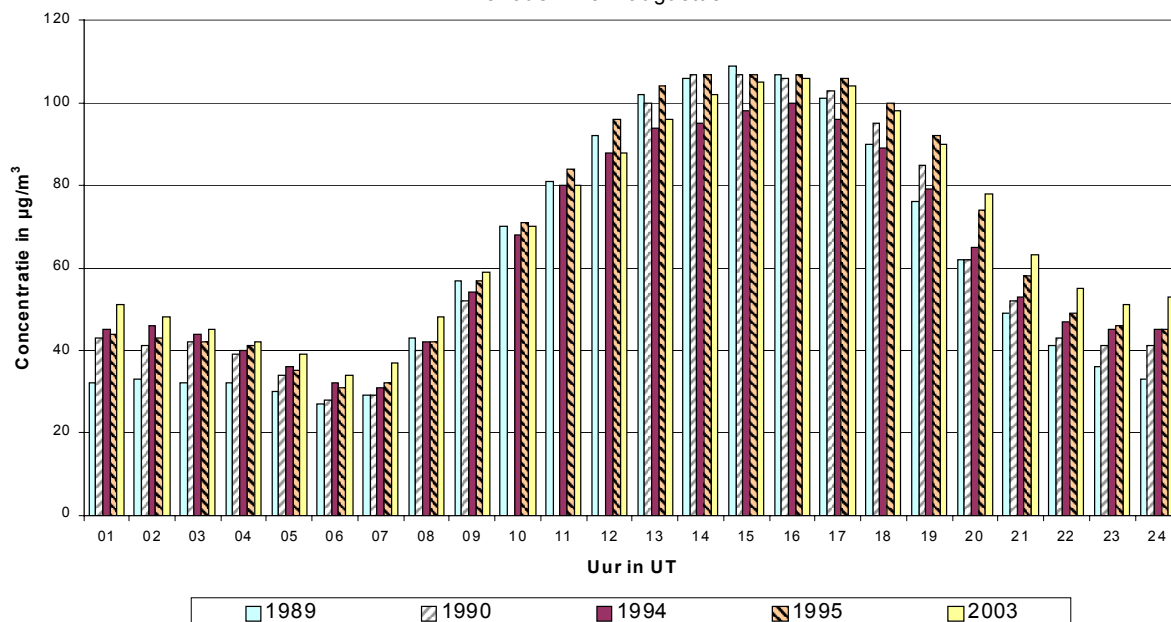
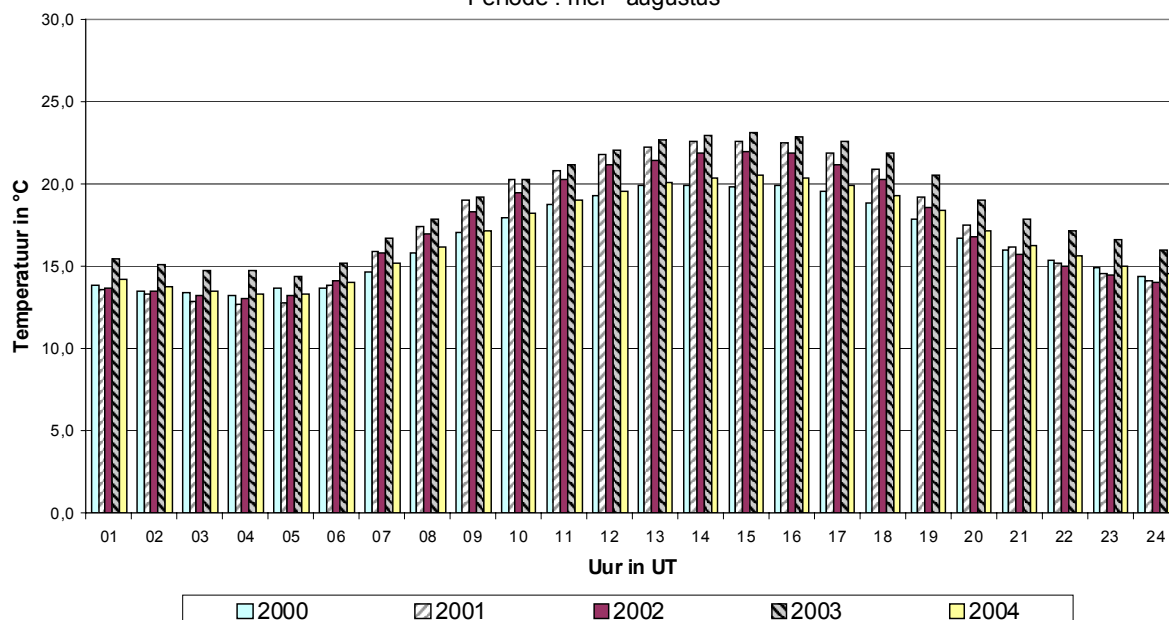


Fig. 37 : Gemiddeld dagverloop O₃-concentratie te Ukkel (R012)
 Evolutie tijdens recente zomerperiodes (2000-2004) en tijdens de
 ozonrijke zomerperiodes (1989-1990-1994-1995-2003)

Gemiddeld dagverloop Temperatuur
 Vergelijking 2000, 2001, 2002, 2003 en 2004
 Periode : mei - augustus



Gemiddeld dagverloop Windsnelheid
 Vergelijking 2000, 2001, 2002, 2003 en 2004
 Periode : mei - augustus

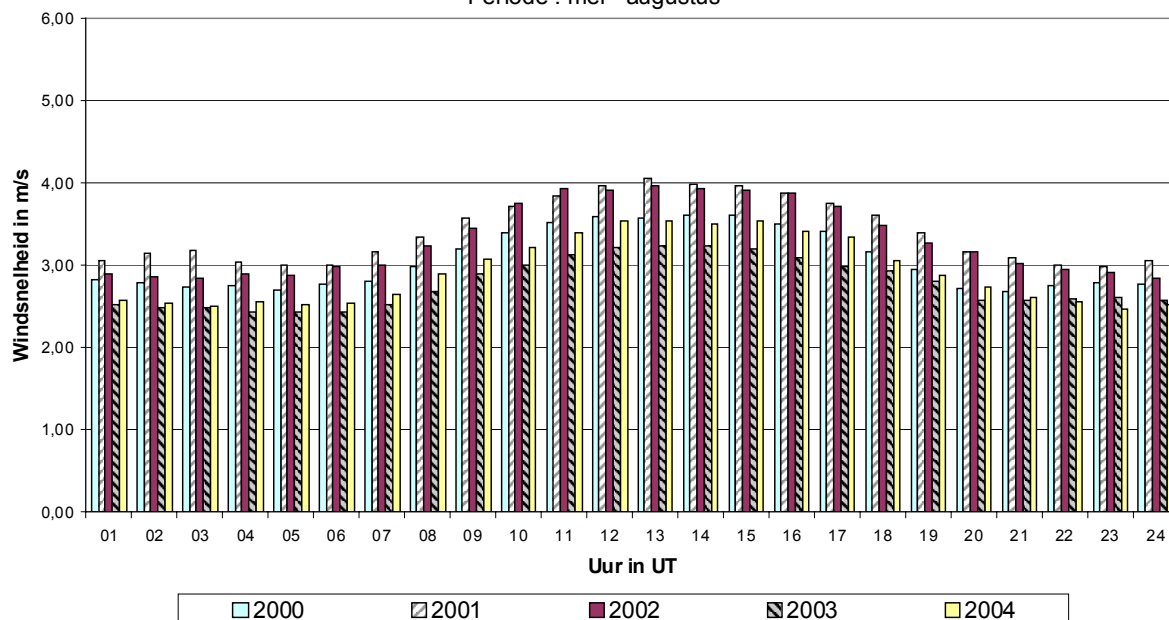


Fig. 38 : Gemiddeld dagverloop temperatuur en windsnelheid te Ukkel (M003)
 Zomerperiodes mei-augustus 2000, 2001, 2002, 2003 en 2004

NO₂: De cumulatieve frequentieverdeling van de NO₂-halfuurswaarden tijdens de "zomerperiode" (mei - augustus) 2004 wordt in de tabel hierna gegeven :

Cumulatieve frequentieverdeling van de halfuurswaarden voor stikstofdioxide

Concentratie NO₂ in µg/m³. Periode : 1 mei – 31 augustus

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B011	z04	all	14	20	28	35	45	54	62	90	24	20	91
41R012	z04	all	11	16	22	28	36	45	53	75	19	15	95
41WOL1	z04	all	21	30	41	47	57	67	78	115	33	28	85
41R001	z04	all	15	27	42	51	65	75	85	114	31	22	96
41R002	z04	all	38	48	61	68	79	89	97	124	51	46	96
41B003	z04	all	63	80	102	114	133	147	168	247	84	77	95
41N043	z04	all	26	36	48	56	67	77	89	115	39	33	96
41MEU1	z04	all	15	23	33	41	54	64	76	115	27	22	93
41B004	z04	all	21	29	38	45	56	66	77	113	32	28	96
41B006	z04	all	19	25	33	39	49	58	69	105	28	24	96
41B005	z04	all	21	28	38	45	54	64	74	106	31	27	87
41AND3	z04	all	26	34	42	48	58	67	77	109	36	33	83

De NO₂-concentraties, gemeten in de meetposten gelegen in een verkeersdrukte omgeving, zijn in geringe mate lager dan de waarden opgetekend tijdens de ozonrijke zomerperiode van 2003. De concentraties zijn vergelijkbaar met deze van de normale zomerperiodes. In de brongebieden wordt een gedeelte van het lokaal uitgestoten NO tot NO₂ geoxideerd in aanwezigheid van ozon. De NO₂-concentraties zijn derhalve hoger tijdens ozonrijke dan tijdens ozonarme periodes. Dit blijkt o.a. uit de gegevens in de tabel hierna, waar de resultaten van de voorbije zomerperiodes met elkaar vergeleken worden :

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B011	z04	all	14	20	28	35	45	54	62	90	24	20	91
41B011	z03	all	14	22	32	39	50	60	72	107	26	21	95
41B011	z02	all	11	20	29	35	44	54	69	104	23	18	87
41B011	z01	all	13	20	32	41	54	65	76	112	26	20	97
41B011	z00	all	15	22	35	43	57	66	80	112	28	22	97
41B011	z99	all	9	15	25	34	47	60	73	96	21	15	94
41B011	z98	all	13	19	28	35	47	56	73	102	24	19	93
41B011	z97	all	15	23	34	42	53	65	79	109	28	22	83
41B011	z96	all	15	21	30	38	49	57	70	111	26	21	80
41B011	z95	all	18	26	37	45	57	71	90	143	31	26	92
41B011	z94	all	24	32	41	50	61	70	82	122	35	30	89

Cumulative frequentieverdeling van de halfuurswaarden voor stikstofdioxide

Concentratie NO₂ in µg/m³. Periode : 1 mei – 31 augustus

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41R012	z04	all	11	16	22	28	36	45	53	75	19	15	95
41R012	z03	all	11	16	24	30	40	48	59	91	20	16	93
41R012	z02	all	12	16	23	28	35	42	51	95	19	16	96
41R012	z01	all	15	20	29	36	46	56	67	98	25	21	93
41R012	z00	all	13	19	30	38	49	61	76	113	24	19	96
41R012	z99	all	14	22	31	37	48	58	73	103	26	21	96
41R012	z98	all	11	16	24	31	41	50	65	107	21	16	91
41R012	z97	all	18	25	33	40	52	63	75	115	29	25	88
41R012	z96	all	17	24	34	41	53	62	74	108	28	23	88
41R012	z95	all	22	29	40	49	62	74	90	150	34	29	91
41R012	z94	all	20	28	37	45	58	70	86	128	32	27	87

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41WOL1	z04	all	21	30	41	47	57	67	78	115	33	28	85
41WOL1	z03	all	29	40	52	60	72	81	94	137	43	37	96
41WOL1	z02	all	27	36	47	54	65	75	87	134	39	35	86
41WOL1	z01	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41WOL1	z00	all	28	38	49	57	69	78	93	131	41	36	94
41WOL1	z99	all	31	41	53	61	71	82	97	133	44	40	96
41WOL1	z98	all	30	39	49	56	67	75	90	136	41	37	87
41WOL1	z97	all	29	38	50	59	72	85	103	155	43	37	87
41WOL1	z96	all	28	37	48	55	64	73	88	133	40	35	93
41WOL1	z95	all	35	46	58	67	82	99	123	194	50	44	94
41WOL1	z94	all	31	42	54	61	73	84	97	145	45	40	89

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41R001	z04	all	15	27	42	51	65	75	85	114	31	22	96
41R001	z03	all	22	33	46	54	67	79	93	133	37	29	95
41R001	z02	all	22	31	42	50	61	72	85	134	35	29	96
41R001	z01	all	22	31	44	53	66	77	90	137	36	29	97
41R001	z00	all	22	31	43	51	63	72	87	117	35	29	94
41R001	z99	all	24	33	45	53	67	79	93	125	37	31	95
41R001	z98	all	22	31	41	48	61	73	88	132	34	29	89
41R001	z97	all	25	34	47	56	69	83	102	145	39	32	75
41R001	z96	all	28	38	48	57	69	81	95	129	40	34	82
41R001	z95	all	33	45	58	67	85	102	124	194	49	41	89
41R001	z94	all	34	45	58	66	77	88	102	154	47	41	81

Cumulative frequentieverdeling van de halfuurswaarden voor stikstofdioxide

Concentratie NO₂ in µg/m³. Periode : 1 mei – 31 augustus

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41R002	z04	all	38	48	61	68	79	89	97	124	51	46	96
41R002	z03	all	40	51	63	72	85	96	112	200	54	49	89
41R002	z02	all	41	50	62	70	81	90	99	127	53	48	84
41R002	z01	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41R002	z00	all	42	53	63	70	81	91	102	124	54	49	88
41R002	z99	all	37	48	59	66	75	85	96	128	49	44	93
41R002	z98	all	39	49	59	66	75	83	98	128	50	45	93
41R002	z97	all	35	45	58	67	81	95	112	152	49	44	87
41R002	z96	all	37	49	62	71	86	98	111	142	52	46	87
41R002	z95	all	46	60	77	88	102	113	131	203	64	58	80
41R002	z94	all	39	50	64	75	88	99	113	150	54	48	89

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B003	z04	all	63	80	102	114	133	147	168	247	84	77	95
41B003	z03	all	61	77	94	108	129	146	166	218	82	75	93
41B003	z02	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
41B003	z01	all	58	74	89	101	119	139	157	220	78	72	86
41B003	z00	all	52	66	83	94	110	123	137	187	70	64	94
41B003	z99	all	55	70	85	96	112	126	141	193	73	68	93
41B003	z98	all	54	67	84	95	114	132	158	218	73	67	91
41B003	z97	all	50	61	75	86	103	115	128	174	66	61	89
41B003	z96	all	51	63	77	86	104	121	137	177	67	62	86
41B003	z95	all	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*47
41B003	z94	all	55	72	93	108	131	148	168	220	78	69	85

* : veel ontbrekende meetwaarden wegens externe technische redenen

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41N043	z04	all	26	36	48	56	67	77	89	115	39	33	96
41N043	z03	all	26	38	51	59	70	79	89	131	40	34	98
41N043	z02	all	26	36	48	57	67	76	88	125	40	34	92
41N043	z01	all	31	42	55	64	77	87	101	135	46	40	92
41N043	z00	all	32	44	55	63	74	84	96	134	45	39	82
41N043	z99	all	28	42	55	63	75	87	104	144	44	35	94
41N043	z98	all	26	36	48	54	64	75	90	139	39	33	86

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41MEU1	z04	all	15	23	33	41	54	64	76	115	27	22	93
41MEU1	z03	all	16	25	36	45	58	68	85	126	29	23	95
41MEU1	z02	all	14	22	31	38	49	58	72	106	26	20	94
41MEU1	z01	all	16	25	38	48	61	72	88	128	31	24	94
41MEU1	z00	all	19	27	39	47	59	69	80	111	32	27	93

Cumulative frequentieverdeling van de halfuurswaarden voor stikstofdioxideConcentratie NO₂ in µg/m³. Periode : 1 mei – 31 augustus

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B004	z04	all	21	29	38	45	56	66	77	113	32	28	96
41B004	z03	all	22	31	43	51	64	76	93	139	35	30	95
41B004	z02	all	23	31	42	50	62	74	91	146	36	30	98
41B004	z01	all	24	33	46	56	69	81	94	147	38	32	97

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B006	z04	all	19	25	33	39	49	58	69	105	28	24	96
41B006	z03	all	18	25	35	42	54	64	74	106	29	24	91
41B006	z02	all	15	22	30	37	47	57	67	107	25	20	98

Station	Per	day	P ₃₀	P ₅₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99.9}	AM	GM	%Nt
41B005	z04	all	21	28	38	45	54	64	74	106	31	27	87
41B005	z03	all	19	27	39	47	58	66	77	109	31	25	96
41B005	z02	all	20	28	38	45	55	64	75	125	31	27	92

De cumulatieve frequentieverdeling van de NO₂-resultaten, gemeten in de verschillende meetposten tijdens de zomerperiode 2004, wordt weergegeven in figuur 35 (grafiek onderaan).

De evolutie van de cumulatieve frequentieverdeling voor NO₂ over meerdere zomerperiodes (1991 t/m 2003) wordt weergegeven in figuur 39. De grafiek bovenaan toont de evolutie voor de meetpost Kunst-Wet (B003) en de grafiek onderaan deze van de meetpost in de Kroonlaan te Elsene (R002).

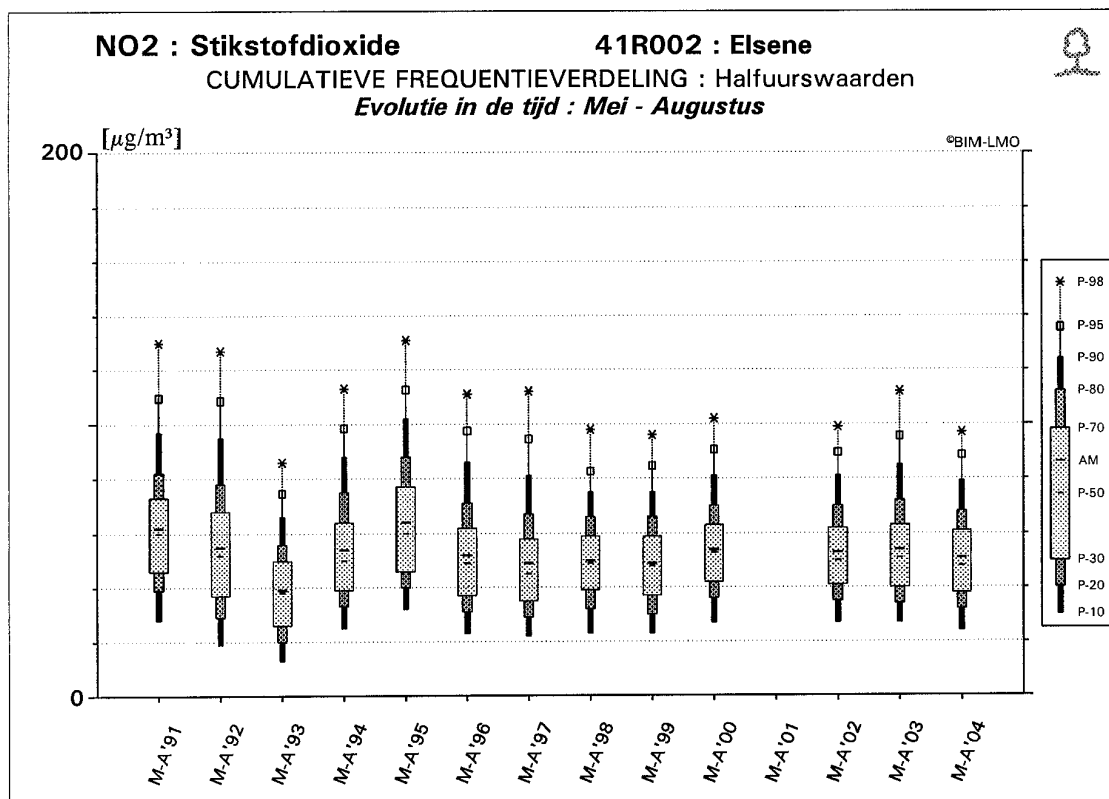
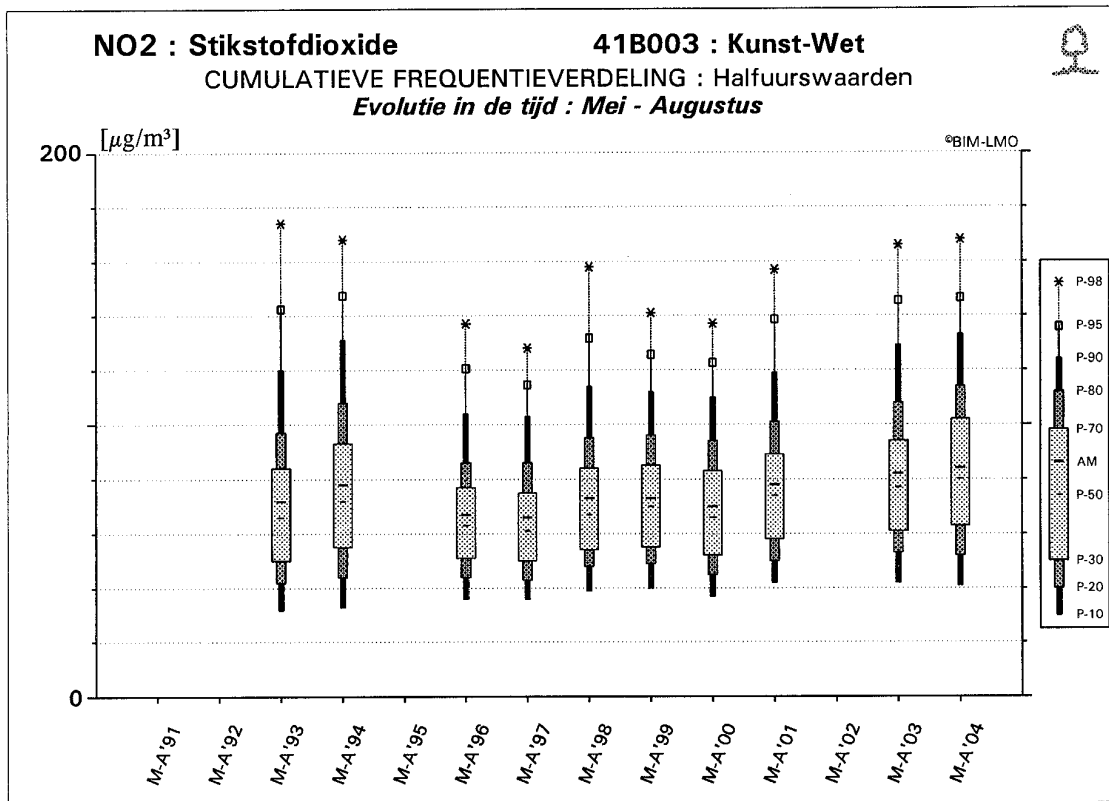


Fig. 39 : Evolutie cumulatieve frequentieverdeling NO₂ tijdens de zomerperiode (1991-2004)
 Meetposten Kunst-Wet en Elsene-Kroonlaan

15 Ozonconcentratie in functie van temperatuur, windsnelheid en windrichting

Figuur 40 geeft, in een X,Y-diagram, het verband weer tussen de O₃-halfuurswaarden te Ukkel (R012) en de aldaar gemeten luchttemperatuur (M003). De O₃-concentratie wordt uitgezet langsheen de Y-as en de halfuursgemiddelde temperatuur langsheen de X-as. Er is duidelijk een grotere kans op hoge ozonwaarden naarmate de temperatuur toeneemt.

In de figuren 41, 42 en 43 worden respectievelijk de O₃-, de NO₂-, en de NO-concentraties voorgesteld in functie van de windrichting. De resultaten worden weergegeven met als achtergrond een kaart van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De figuren bovenaan geven de situatie weer tijdens de *zomerperiode "april - september 2004"* en de figuren onderaan de situatie tijdens de *winterperiode "oktober 2003 – maart 2004"*.

Ozon en ten dele ook NO₂, zijn secundaire pollutanten. Deze worden in de atmosfeer gevormd, er is geen lokaliseerbare bron. De wijze van voorstelling als pollutieroos is in dit geval eerder interessant om een idee te verkrijgen betreffende de ruimtelijke verdeling, veeleer dan voor een interpretatie van de resultaten in functie van de windrichting.

De ozonconcentraties zijn gemiddeld hoger tijdens de zomer dan tijdens de winter en hoger naarmate de meetposten verder verwijderd zijn van de directe invloed van het verkeer. Het gemiddelde niveau van de ozonconcentraties (figuur 41) is vrij goed vergelijkbaar in de meetposten B011 (St.-Ag.-Berchem) en R012 (Ukkel). De concentraties te Molenbeek (R001), te St.-Katelijne (B004), Haren (N043) en Woluwe (WOL1) zijn geringer.

Voor NO₂ is de situatie tijdens zomer en winter vrij gelijklopend, met over het algemeen iets hogere waarden tijdens de winter dan tijdens de zomer (figuur 42). Enkel op de meetpost Kunst-Wet worden er tijdens de zomerperiode soms hogere NO₂-waarden genoteerd. Het in overmaat aanwezige NO wordt er met ozon geoxideerd tot NO₂.

Voor NO zijn er duidelijke verschillen in concentratieniveaus tussen de meetposten onderling en tussen de zomer- en winterperiode. In het centrum en in de nabijheid van de verkeersassen zijn de NO-concentraties duidelijk hoger (figuur 43). In de perifere meetposten zijn de NO-concentraties zeer laag tijdens de zomerperiode. Door de overmaat aan ozon wordt nagenoeg alle NO er omgezet tot NO₂.

Halfuurswaarden

Periode : 01/05 - 31/08/2004

41R012-O3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] vs. T1M003-T 03 [$^{\circ}\text{C}$]

Y-ordinaat : O3 : 41R012 (Ukkel)

X-abcis : T 03 : T1M003 (Ukkel)

(5730 data sets)

(5730 data binnen het kader)

ALLD - ALLD

ALL-HH : yyyyyyyyyyyy yyyyyyyyyyyy yyyyyyyyyyyy yyyyyyyyyyyy

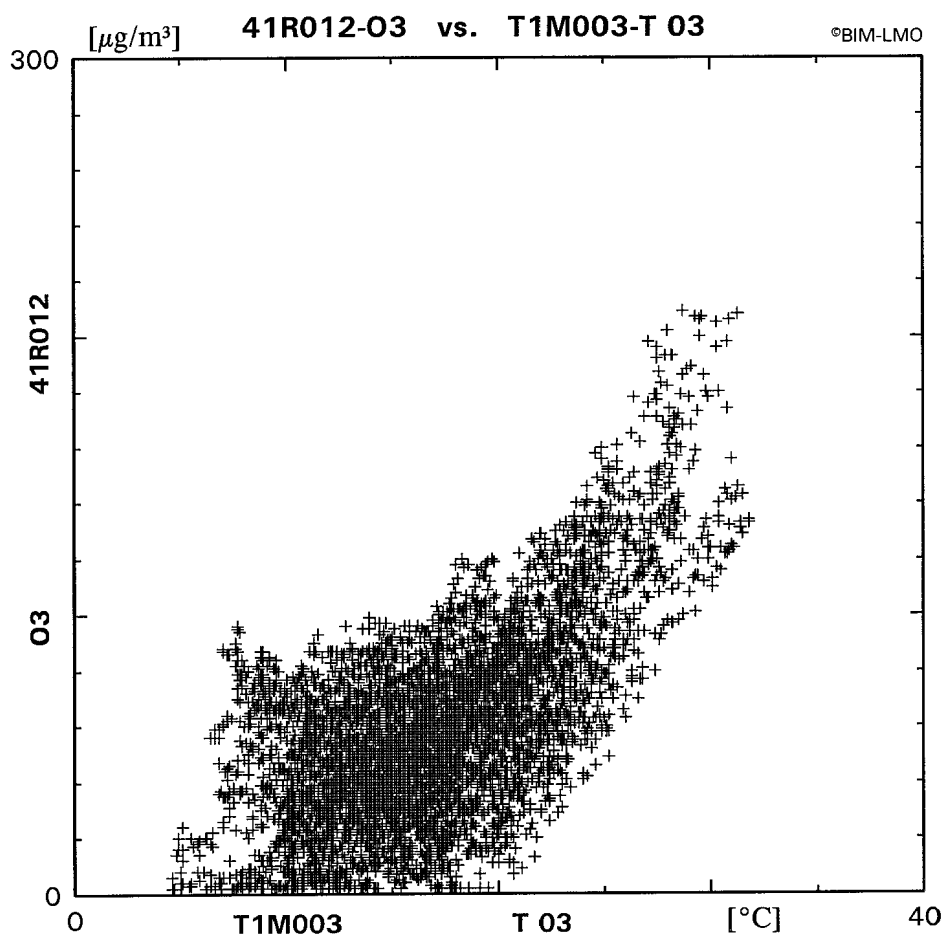


Fig. 40 : Ukkel : Ozonconcentraties versus temperatuur (mei - augustus 2004)

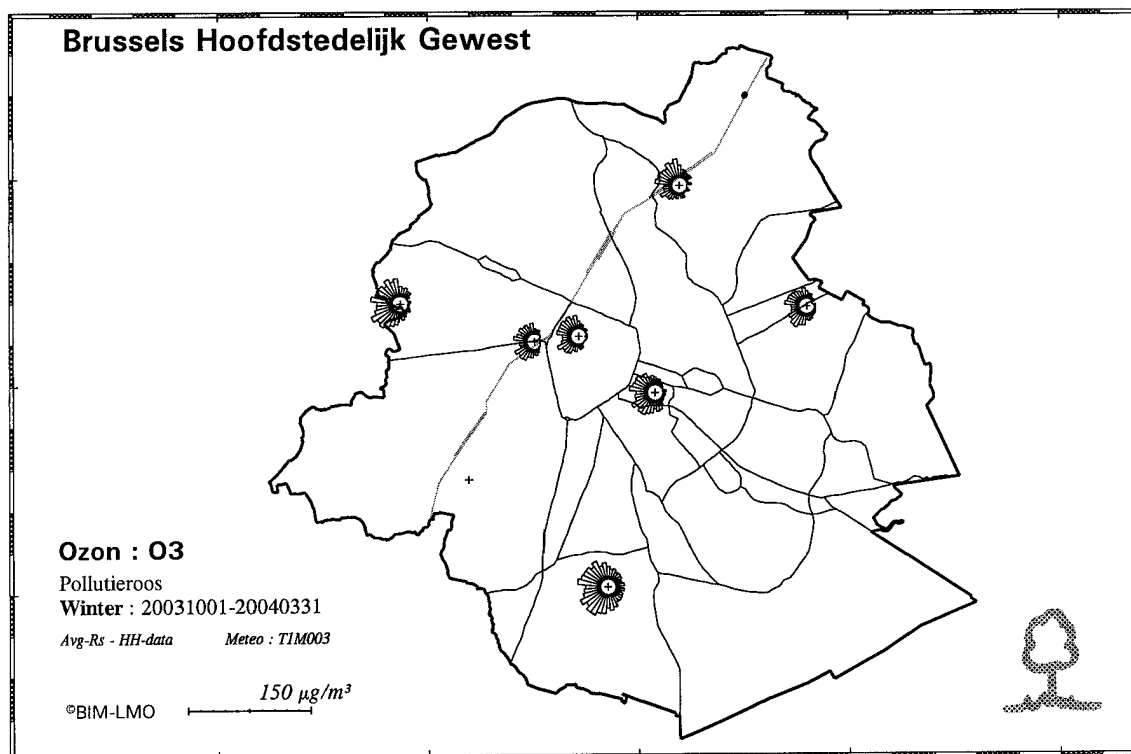
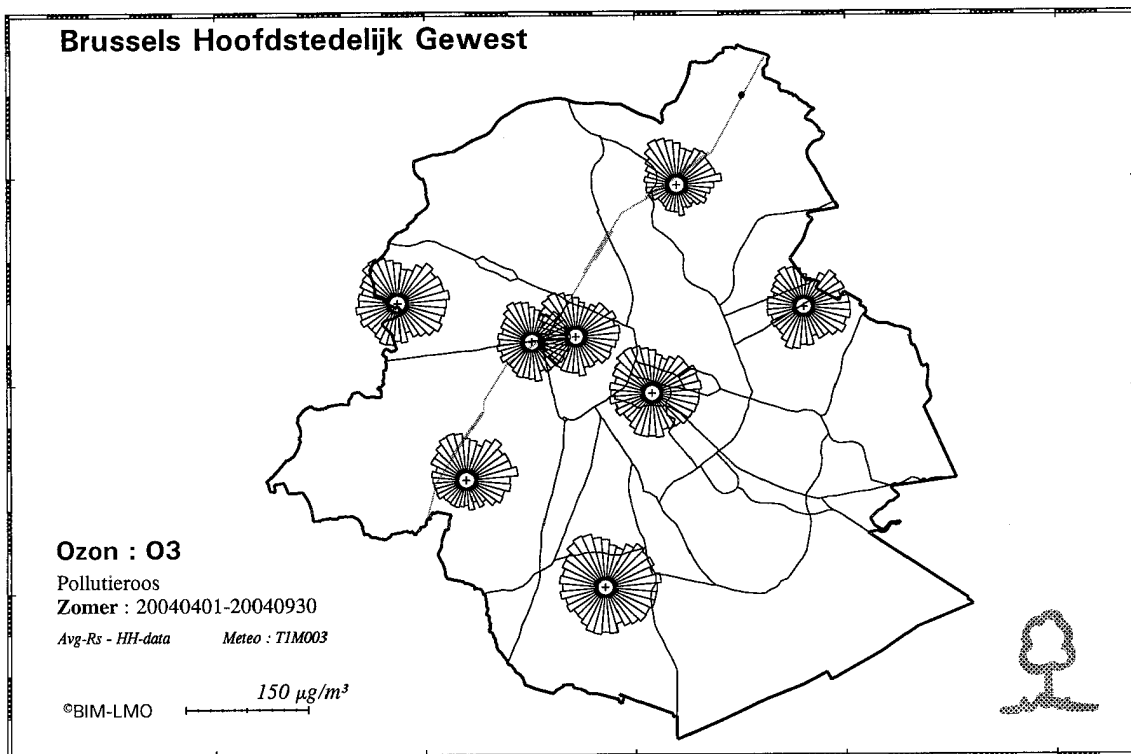


Fig. 41 : Ruimtelijke verdeling O₃-concentraties tijdens zomer en winter

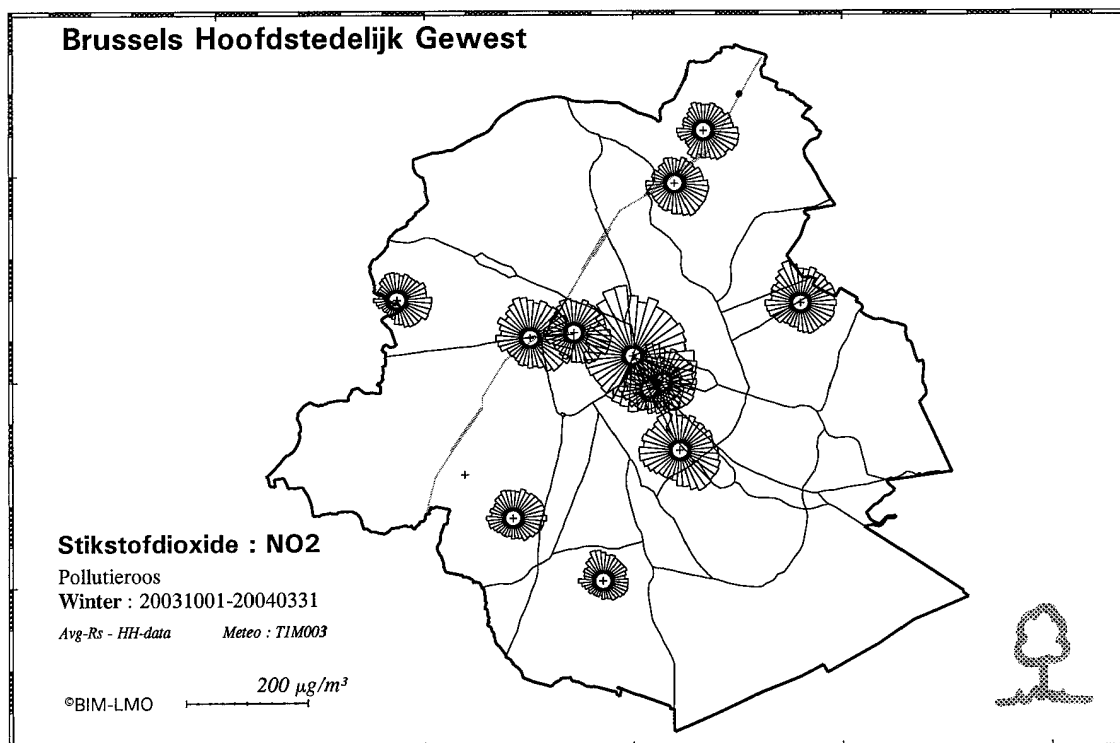
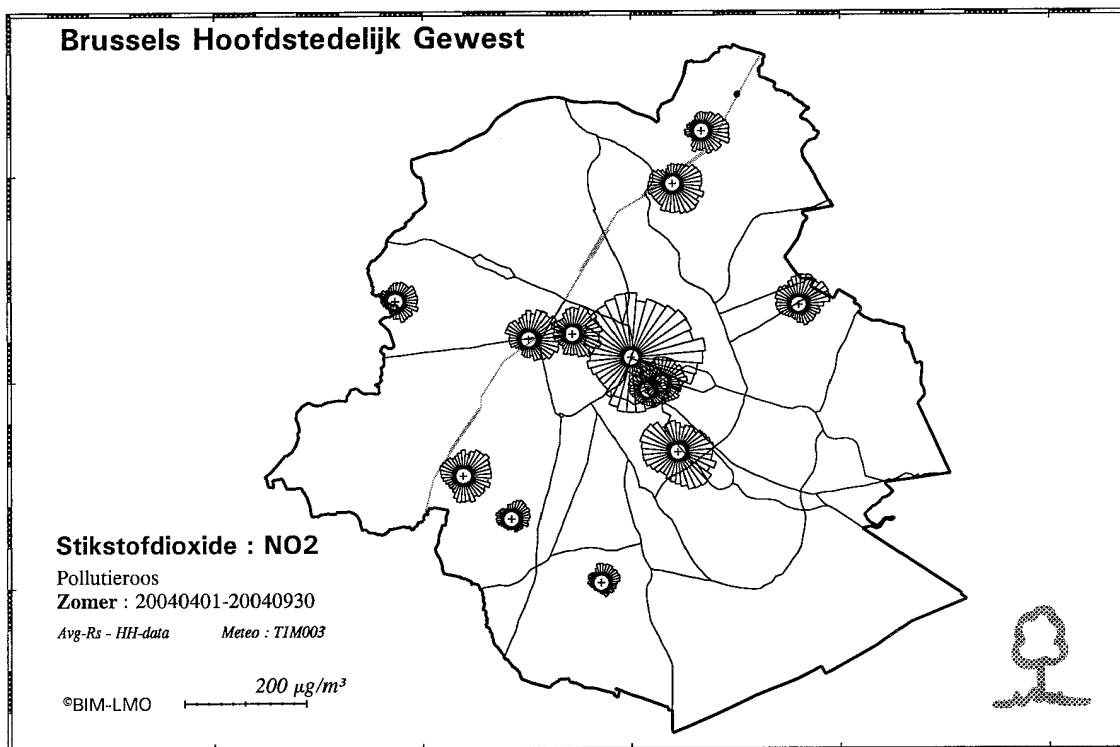


Fig. 42 : Ruimtelijke verdeling NO₂-concentraties tijdens zomer en winter

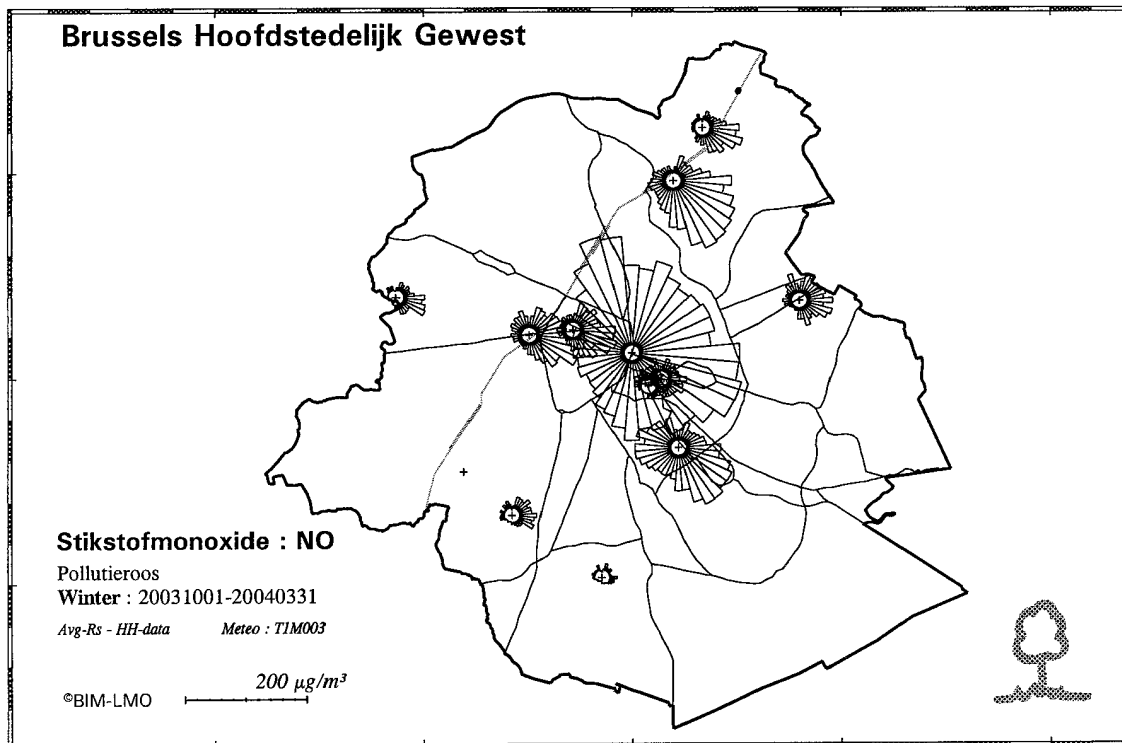
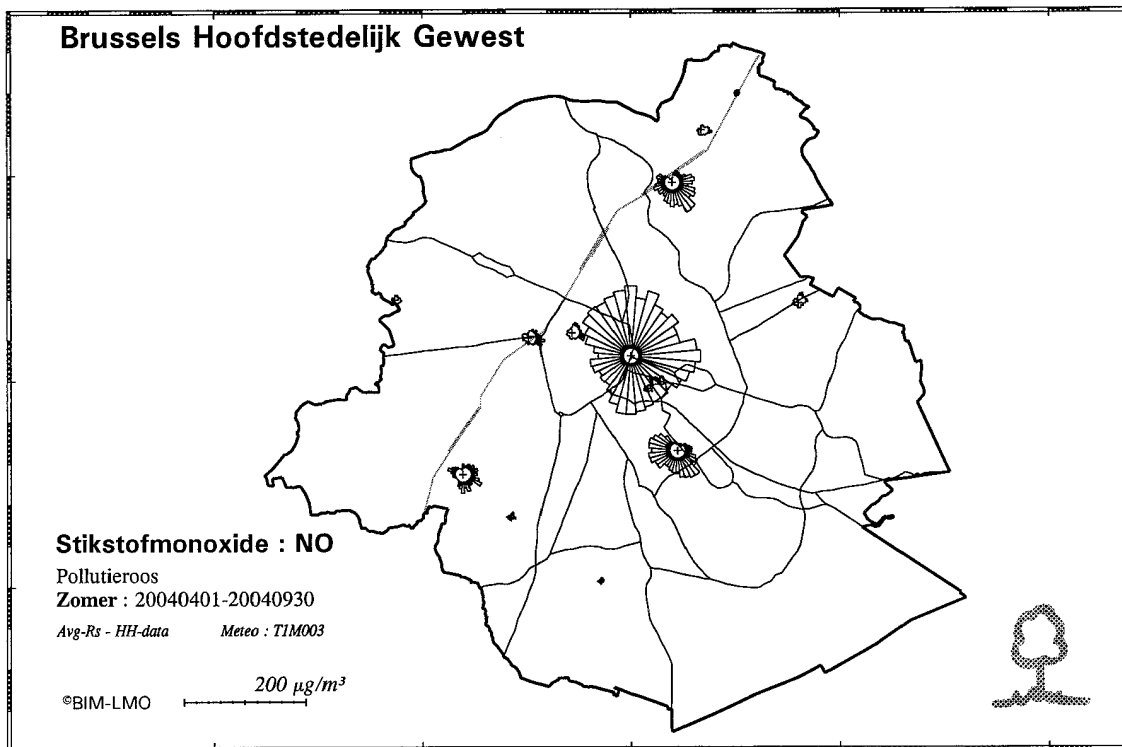


Fig. 43 : Ruimtelijke verdeling NO-concentraties tijdens zomer en winter