

4.4 VLUCHTIGE ORGANISCHE STOFFEN (V.O.S.)

Het gehalte vluchtige organische stoffen in de omgevingslucht wordt in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op 6 verschillende plaatsen gemeten, n.l. te Molenbeek (R001), Elsene-Kroonlaan (R002), Kunst-Wet (B003), Ukkel (R012), St.-Lambrechts-Woluwe (WOL1-WOL2) en ter hoogte van het Europees Parlement (B006).

Op de eerste vijf meetplaatsen wordt de lucht het gehele jaar door bemonsterd op Carbotrap-adsorptietubes. In de eerste vier meetpunten wordt telkens één staal genomen over een volledige weekperiode (weekstaal) en in het laatste meetpunt gebeurt de bemonstering over een periode van 24 uur (7 dagstalen per week). Bij de analyse in het laboratorium wordt via gaschromatografie de aanwezigheid van 12 verschillende componenten onderzocht. Het betreft volgende componenten :

aromaten	: benzeen, toluen, m+p-xyleen, o-xyleen en ethylbenzeen
alifaten	: n.pentaan, n.hexaan, 2-methylhexaan, n.heptaan en n.octaan
Cl-houdende KWS	: 1,2-dichloroethaan en tetrachloroethyleen

Bij de bepaling van V.O.S. gaat de aandacht vooral naar BTX (benzeen, toluen en xylenen). Deze manier van meten werd ondertussen aangevuld met BTX-metingen op basis van (quasi) continue apparaten die een meer gedetailleerd beeld (per halfuur) van de vervuiling geven. Eind oktober 1999 is een eerste continu werkend BTX-apparaat in gebruik genomen op de meetpost te St.-Lambrechts-Woluwe (WOL2). In december 2002 werd in het Europees Parlement (B006) een tweede (quasi) continue apparaat in gebruik genomen.

4.4.1 Reglementering 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 overschrijdingsmarge van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aanvaard. Deze marge neemt nadien om de 12 maanden met $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ af en wordt tot 0 herleid met ingang van 1 januari 2010.

4.4.2 Resultaten en Evolutie

Op basis van de gemeten resultaten (week-, dag- of halfuurswaarde) wordt voor elke component het jaargemiddelde berekend. In tabel IV.31 worden de jaarlijkse gemiddelde concentraties van benzeen, toluen en xylenen (BTX) weergegeven. Meer uitgebreide tabellen met maandgemiddelde concentraties van 12 verschillende V.O.S. worden vermeld in bijlage J.

Tabel IV.31: AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN
JAARGEMIDDELDE CONCENTRATIE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

<u>Benzeen</u>	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1989		6.2					
1990		5.4					
1991		9.1					
1992		10.8					
1993		--					
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	(4.2)	1.3	1.6	1.2	--
2003	1.9	3.2	3.4	1.4	1.6	1.7	1.9
2004	1.8	2.7	3.4	1.2	1.2	1.2	1.6
2005	1.4	2.3	2.5	1.0	1.2	1.5	1.5
2006	1.6	3.2	3.2	1.1	1.3	1.1	1.4
2007	1.4	3.7	2.6	0.9	1.1	0.9	0.9
2008	1.2	1.9	(2.1)	0.8	0.9	0.8	1.1

<u>Toluene</u>	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1989		26.7					
1990		22.1					
1991		35.4					
1992		39.4					
1993		--					
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	(17.3)	5.1	6.3	4.1	--
2003	9.6	11.6	15.9	4.9	5.8	5.3	7.5
2004	7.4	9.1	13.9	4.8	4.6	4.4	5.3
2005	6.9	8.4	13.7	3.8	4.3	4.4	4.7
2006	6.2	7.7	10.3	3.9	3.7	4.1	4.1
2007	6.9	6.8	9.6	4.7	3.5	3.7	4.9
2008	5.0	5.6	(7.1)	3.1	2.8	3.1	4.3

<u>m+p-Xyleen</u>	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1989		15.8					
1990		14.0					
1991		17.8					
1992		18.6					
1993		--					
1994		15.9					
1995	13.4	21.5	36.5	6.9			
1996	10.6	15.6	26.2	6.2			
1997	16.8	19.4	37.9	10.0	9.2		
1998	9.9	17.3	26.5	4.9	--		
1999	6.6	11.2	16.5	3.2	4.2	--	
2000	4.5	7.2	9.3	1.9	2.9	2.7	
2001	4.3	--	8.2	1.9	2.8	2.0	
2002	3.8	4.6	(6.4)	1.4	2.0	1.1	--
2003	3.5	5.5	8.4	1.5	2.1	2.5	3.0
2004	2.9	4.2	5.6	1.6	1.8	1.6	1.6
2005	2.5	3.5	4.8	1.1	1.6	1.3	1.3
2006	2.1	3.0	5.4	0.9	1.2	1.1	1.8
2007	2.4	2.5	3.0	1.0	1.0	1.0	0.8
2008	1.6	1.8	(2.3)	0.8	0.8	0.8	1.5

<u>o-Xyleen</u>	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1989		5.7					
1990		5.3					
1991		6.7					
1992		6.7					
1993		--					
1994		7.1					
1995	6.0	11.0	18.9	2.9			
1996	4.7	7.5	13.3	2.9			
1997	7.5	9.3	18.2	3.8	4.2		
1998	4.3	7.4	11.4	2.0	--		
1999	2.5	4.4	6.7	1.2	1.6	--	
2000	1.7	2.8	3.7	0.7	1.2	1.2	
2001	1.8	--	3.2	0.8	1.1	0.9	
2002	1.5	1.8	(2.6)	0.5	0.8	0.4	--
2003	1.4	2.1	3.2	0.6	0.8	1.1	1.3
2004	1.2	1.8	2.2	0.7	0.8	0.7	1.4
2005	1.0	1.4	2.0	0.4	0.6	0.5	1.1
2006	0.7	1.1	2.0	0.3	0.4	0.5	0.9
2007	0.8	1.0	1.1	0.3	0.3	0.3	0.8
2008	0.5	0.7	(0.9)	0.3	0.3	0.3	0.3

-- : minder dan 50% van de gegevens

() : reeks gegevens onvolledig – (onderbreking van de metingen)

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 wordt grafisch voorgesteld in figuur 4.87. Na een toename van het jaargemiddelde tussen 1989 en 1992, een gevolg van de introductie van loodvrije benzine, 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. Vanaf het jaar 2001 wordt de doelstelling van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde overall gerespecteerd. Deze doelstelling zal wellicht ook na 2010 zonder enig probleem bereikt worden.

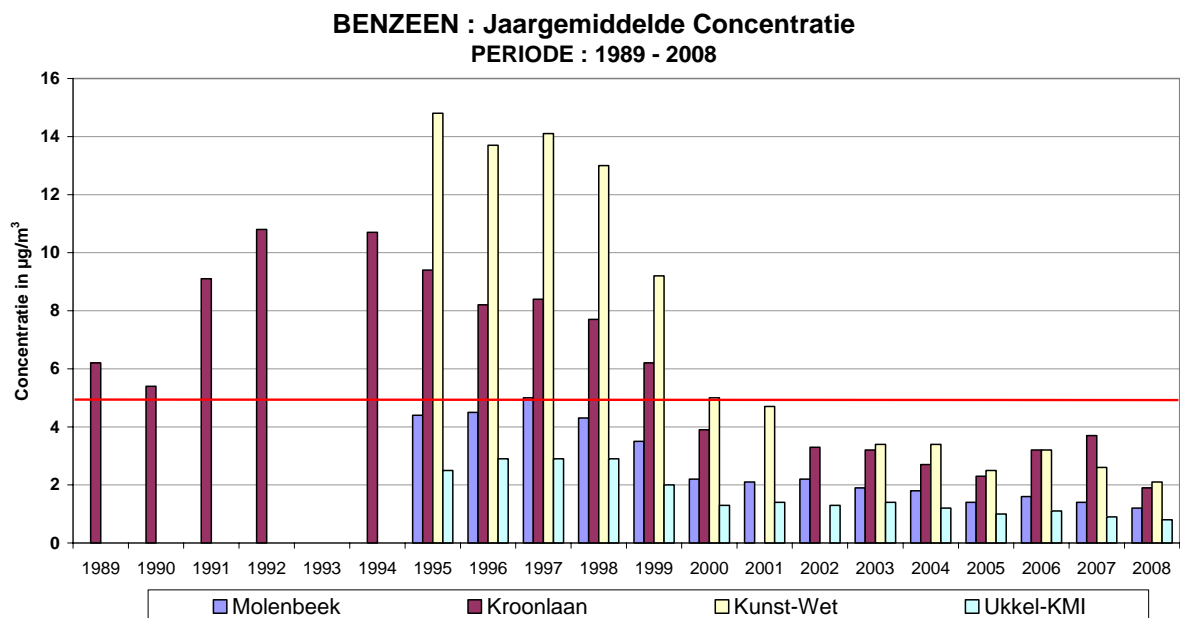


Fig. 4.87: Benzeen - evolutie jaargemiddelde concentratie. Periode 1989-2008

De evolutie van de jaargemiddelde concentratie voor toluen, alsook voor de somconcentratie van de verschillende xylenen, wordt grafisch voorgesteld in figuur 4.88 en figuur 4.89. Het verloop vertoont een analogo patroon aan dit van benzeen: een toename van de concentraties tussen 1989 en 1992 en een dalende trend vanaf 1997.

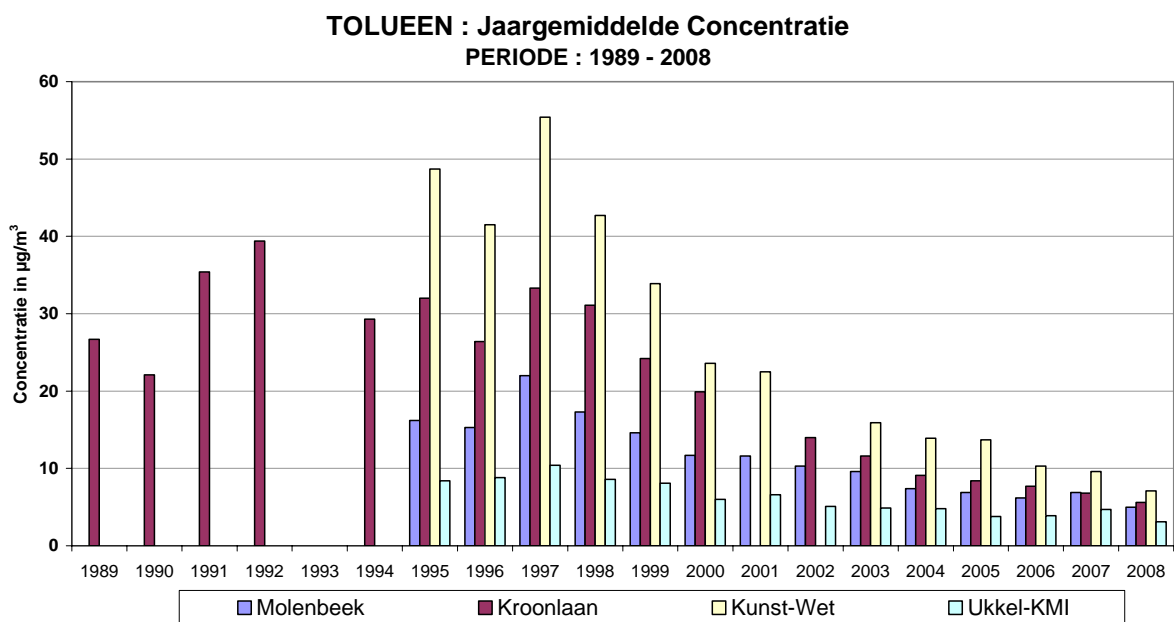


Fig. 4.88: Tolueen - evolutie jaargemiddelde concentratie. Periode 1989-2008

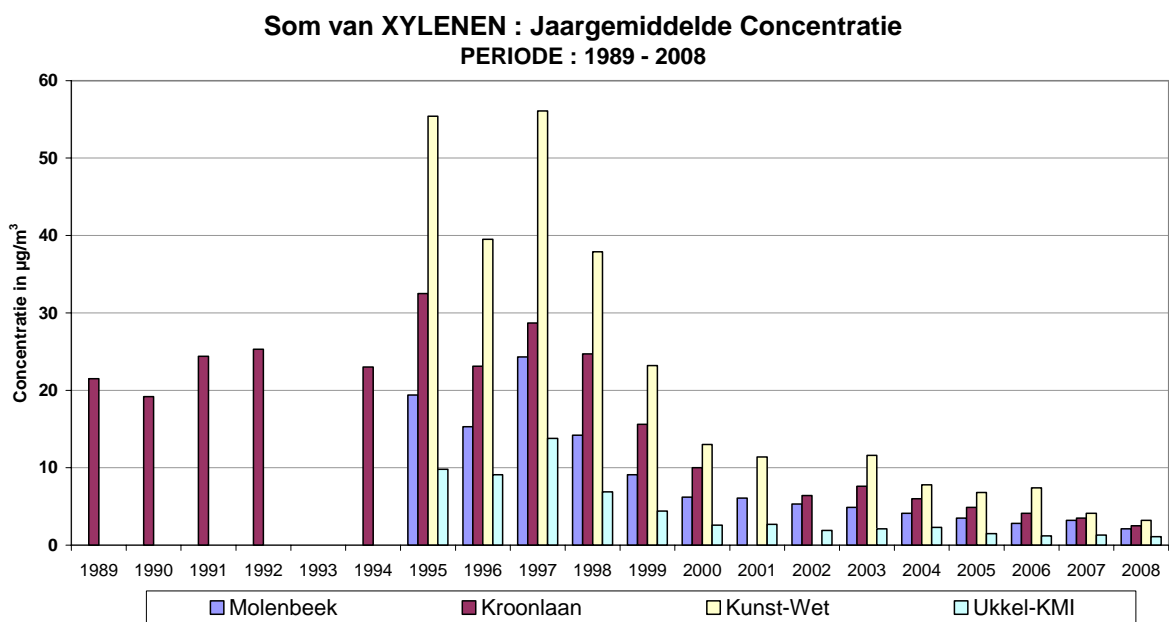


Fig. 4.89: Xylenen (meta+para+ortho) - evolutie jaargemiddelde concentratie Periode 1989-2008

De evolutie van de concentratie van de verschillende componenten verloopt min of meer gelijkaardig op alle meetplaatsen. Vanaf 1997 is er een uitgesproken dalende tendens waarneembaar.

4.4.3 Rendement en nauwkeurigheid V.O.S.-resultaten

In de periode 1998-2004 beschikte het Laboratorium voor Milieu-Onderzoek van het BIM over een accreditatie EN45001, o.m. voor de bepaling van V.O.S. in de omgevingslucht. De reproduceerbaarheid en nauwkeurigheid van de resultaten is beter dan 10%. Het rendement (%-opbrengst) van de benzeenresultaten wordt gegeven in tabel IV.32.

Tabel IV.32 : **BENZEEN : rendement gegevens (%-opbrengst)**

PERIODE : 1 JANUARI – 31 DECEMBER

Benzeen	R001	R002	B003	R012	WOL1	WOL2	B006
1994		71.7		38.6			
1995	57.8	96.4	85.4	93.4			
1996	89.3	95.3	87.7	93.4			
1997	91.7	89.8	93.6	92.0	79.4		
1998	93.9	93.9	93.9	99.7	39.1		
1999	92.3	99.9	94.2	99.9	83.0		
2000	98.0	98.0	99.9	97.8	84.1	82.7	
2001	90.1	34.7	96.1	96.1	83.5	66.8	
2002	98.0	54.7	42.4	98.0	85.7	92.6	9.8
2003	98.0	85.7	70.9	95.8	92.8	78.0	74.5
2004	90.1	98.0	72.9	99.9	93.1	92.8	88.2
2005	96.1	92.3	83.8	94.2	92.8	86.5	87.6
2006	97.8	99.9	97.8	94.2	90.9	83.2	93.9
2007	94.2	61.3	98.0	99.9	94.7	89.3	74.7
2008	96.1	84.4	62.8	98.0	96.9	93.4	67.2

(): tijdelijke onderbreking in de metingen

4.4.4 Meetnet Benzeen

Vooruitlopend op de EG-richtlijn voor benzeen werd in 1998 een benzeenmeetnet opgestart, bestaande uit 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 eventueel niet 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 thermische desorptie.

De figuur 4.90 geeft de evolutie weer van de jaargemiddelde concentraties voor benzeen in een aantal meetpunten. De ligging van de meetpunten is aangegeven in figuur 4.91.

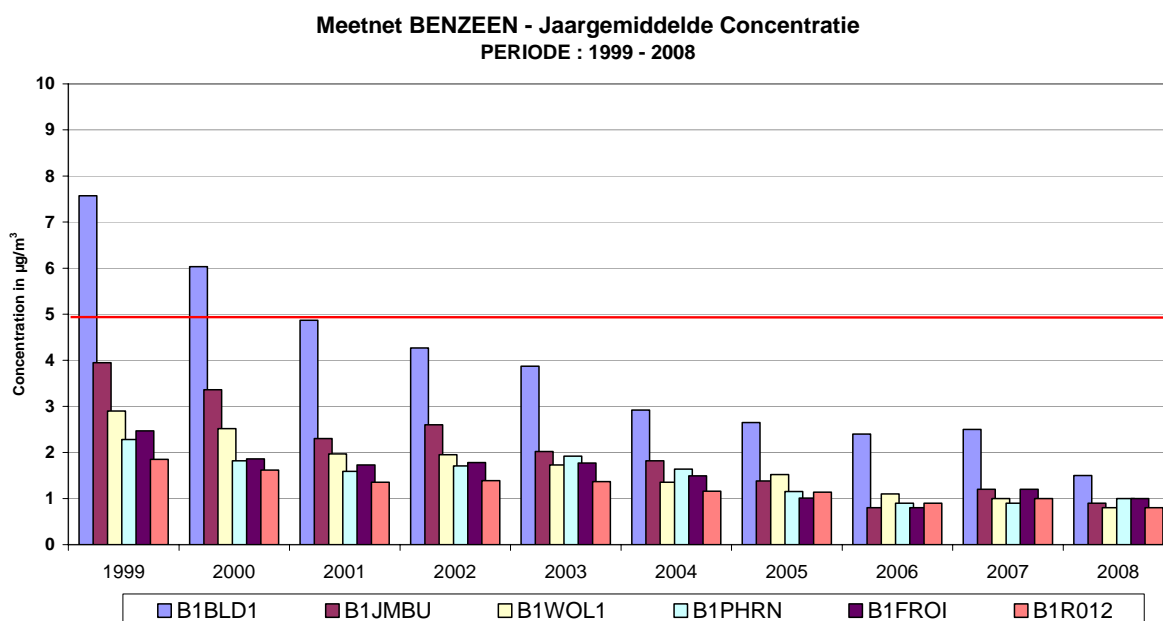


Fig. 4.90: Benzeen - evolutie van de jaargemiddelde concentratie in een aantal meetpunten
Periode 1999-2008

De resultaten voor benzeen van dit meetnet wijzen eveneens op een opmerkelijke daling van de concentraties op plaatsen gelegen in een verkeersdrukke omgeving.

In de figuur 4.91 wordt de ruimtelijke spreiding weergegeven van de gemiddelde concentratie voor de jaarperiodes 2006, 2007 en 2008, alsook de ligging en identificatie van de meetposten van het meetnet benzeen. De grenswaarde van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde concentratie voor benzeen wordt nergens overschreden.

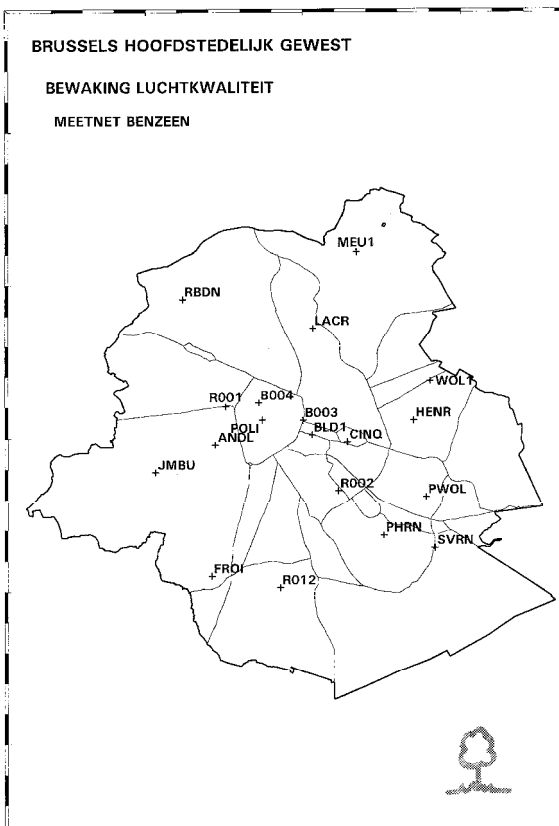
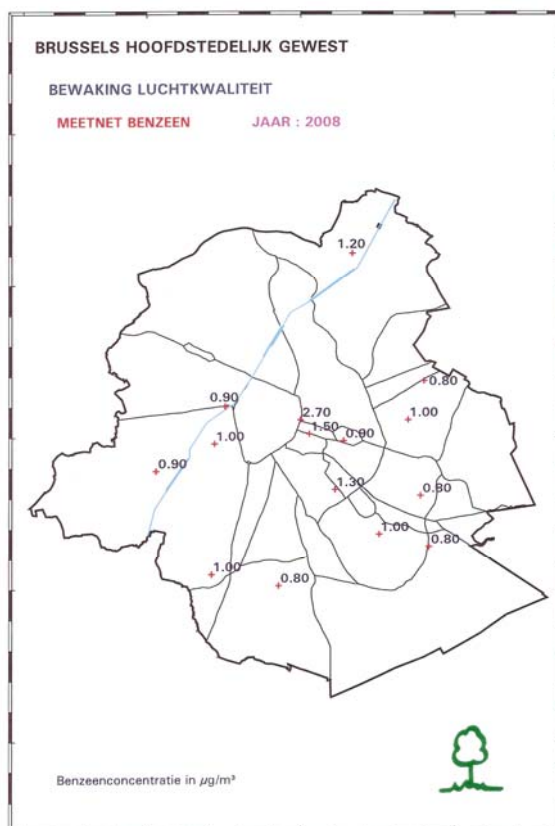
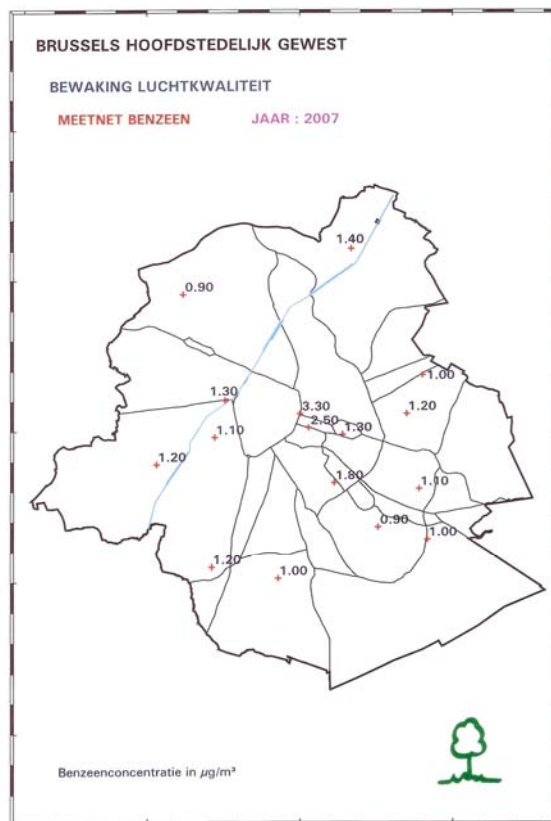
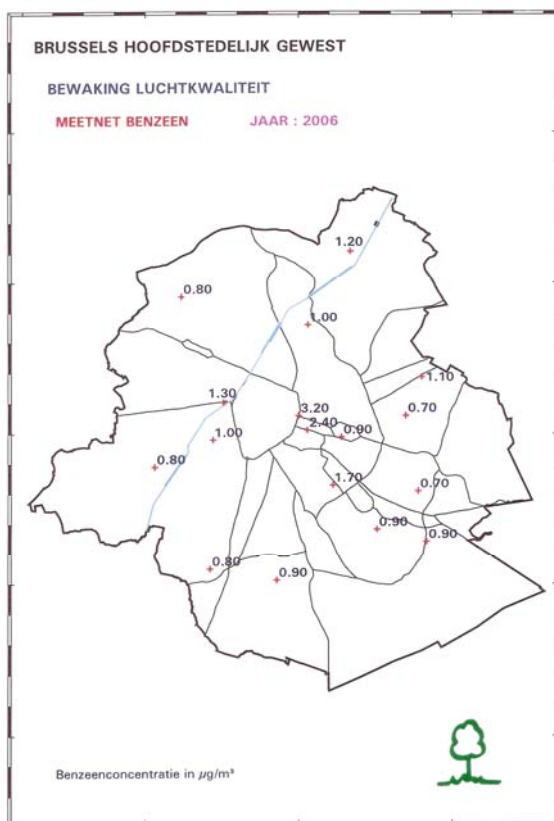


Fig. 4.91: Gemiddelde benzeenconcentratie voor de jaren 2006, 2007 en 2008
Ligging en identificatie van de meetpunten van het meetnet voor benzeen