



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
LEEFMILIEU BRUSSEL
- IBGE·BIM -

BIJLAGE 2 bij het rapport “Luchtkwaliteit tijdens de zomerperiode 2008”

AUTOLUWE ZONDAG 21 September 2008

LEEFMILIEU BRUSSEL - Brussels Instituut voor Milieubeheer
Laboratorium voor Analyse en Onderzoek
Gulledelle 100
B-1200 BRUSSEL

NOVEMBER 2008

A Resultaten “Autoluwe Zondag”

Op zondag 21 september 2008 werd, in het kader van een Europese actie, door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest reeds voor de zevende maal in evenveel jaar een autoluwe zondag georganiseerd. Van 9:00 tot 19:00 h lokale tijd (7:00 tot 17:00 h UT) werd het gemotoriseerde privé vervoer nagenoeg integraal verboden over het totale grondgebied van het Gewest. Met behulp van het “*telemetrisch meetnet ter controle van de luchtkwaliteit*” werden de resultaten van dit grootschalig experiment gevolgd. Eerder werden er autoluwe zondagen georganiseerd op 22 september 2002, 21 september 2003, 19 september 2004, 18 september 2005, 17 september 2006 en 23 september 2007. De sperperiode voor het verkeer was telkens identiek.

De resultaten van de concentraties in de omgevingslucht, genoteerd op één bepaalde dag, kunnen sterk afhankelijk zijn van de meteorologische omstandigheden. Hiermee dient terdege rekening gehouden te worden bij de interpretatie van de resultaten van de afzonderlijke autoluwe zondagen. Om de invloed van de meteorologische omstandigheden enigszins uit te filteren worden niet alleen de resultaten bekeken van de autoluwe zondag van 21 september 2008, maar ook de gemiddelde resultaten van de zeven autoluwe zondagen tot dusver.

A.1 Resultaten in de Leopold II tunnel

De concentraties in de tunnel zijn duidelijk hoger dan in de omgevingslucht zodat, behalve voor NO₂, de beïnvloeding van de concentraties door de heersende meteorologische situatie vrijwel verwaarloosbaar is.

De dagprofielen van de pollutanten NO, NO₂, NO_x en CO van de autoluwe zondag 21-09-2008, gemeten in de meetpost 41LEC1 (Leopold II tunnel - richting Centrum), worden weergegeven in de grafieken van de figuren **1.a** t/m **4.a** (profiel vóóraan in de figuur). Deze resultaten worden vergeleken met het dagprofiel van een gemiddelde zondag (middelste profiel) en een gemiddelde werkdag (profiel achteraan in de grafiek) uit de periode ‘*mei – september 2008*’. Tijdens de sperperiode voor het verkeer (7:00 tot 17:00 h UT in de grafieken) zijn de concentraties duidelijk lager dan op een gemiddelde zondag of een gemiddelde werkdag. Er wordt bovendien een plotse concentratieverandering vastgesteld zowel bij het begin als bij het einde van de sperperiode: de concentraties nemen af van zodra het verkeer wordt stilgelegd en nemen plots weer toe van zodra het verkeer terug wordt toegelaten.

De grafieken van de figuren **1.b** t/m **4.b** geven het gemiddelde dagprofiel weer, berekend op basis van de zeven autoluwe zondagen (profiel vooraan in de grafieken). De resultaten worden vergeleken met het gemiddelde profiel van alle zondagen (middelste profiel) en alle werkdagen (profiel achteraan) van de periodes ‘*mei – september van de jaren 2002 tot 2008*’. Analoge resultaten voor de meetpost 41LEB2 (tunnel Leopold II – richting basiliek) worden weergegeven in de figuren **5** t/m **8**.

De invloed van de meteorologische omstandigheden op de concentratie in de tunnel is verwaarloosbaar. Het beeld bekomen voor één bepaalde autoluwe zondag is vrij karakteristiek voor alle autoluwe zondagen. De invloed van de sperperiode voor het verkeer komt het duidelijkst tot uiting in de meetposten van de tunnel.

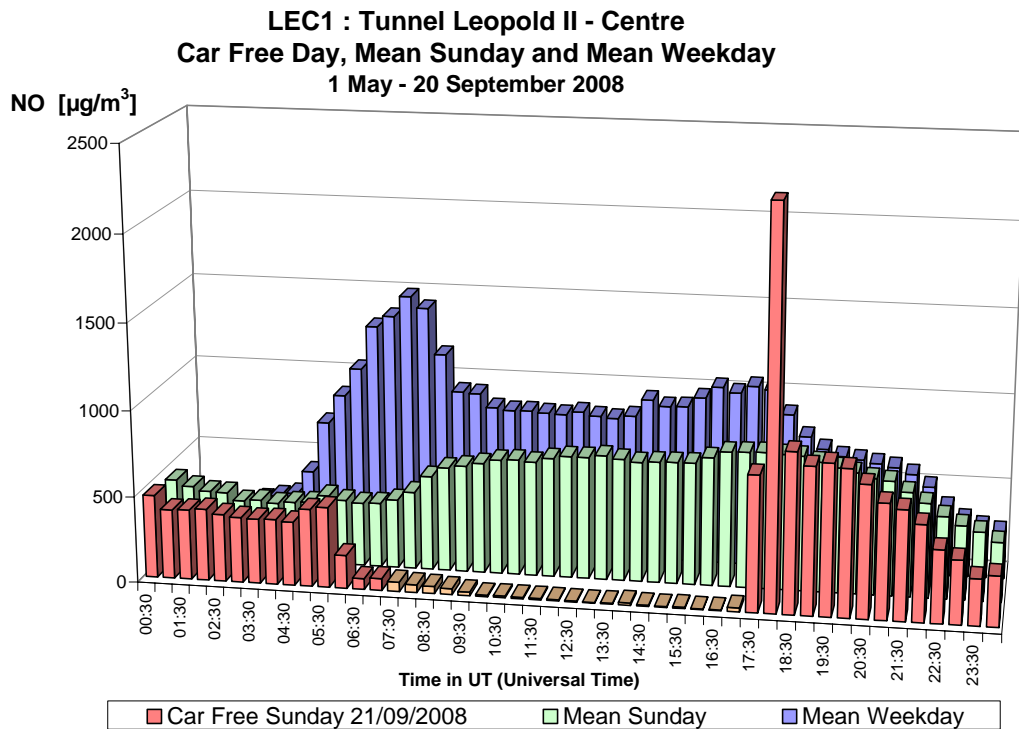


Fig. 1.a : NO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

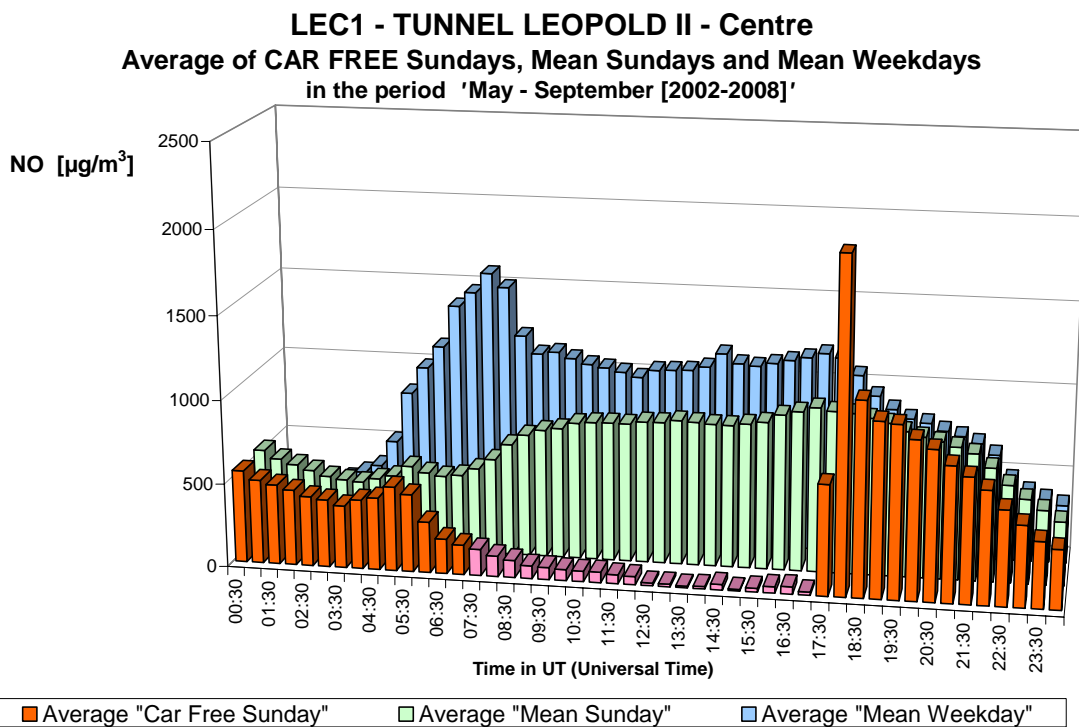


Fig. 1.b : NO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

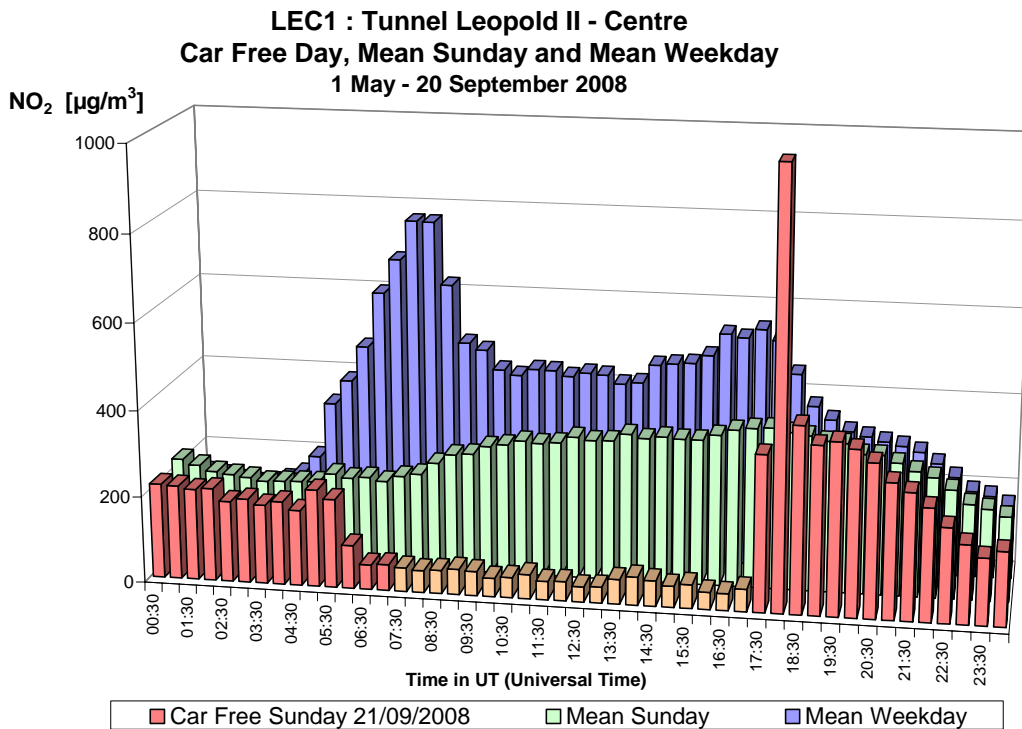


Fig. 2.a : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

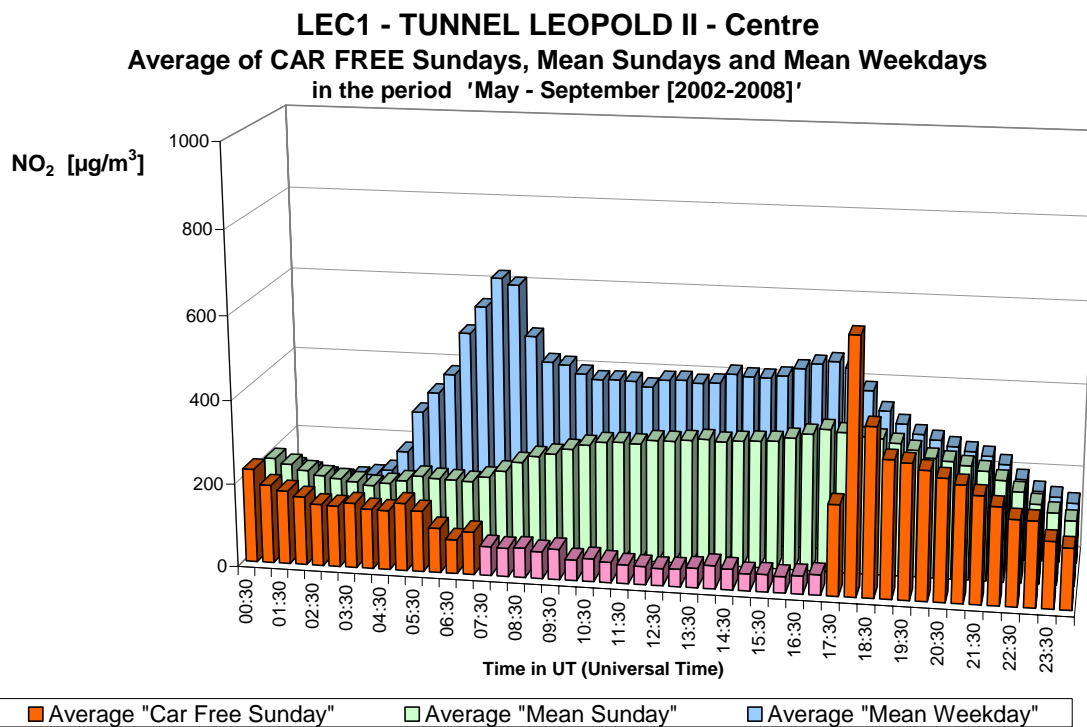


Fig. 2.b : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

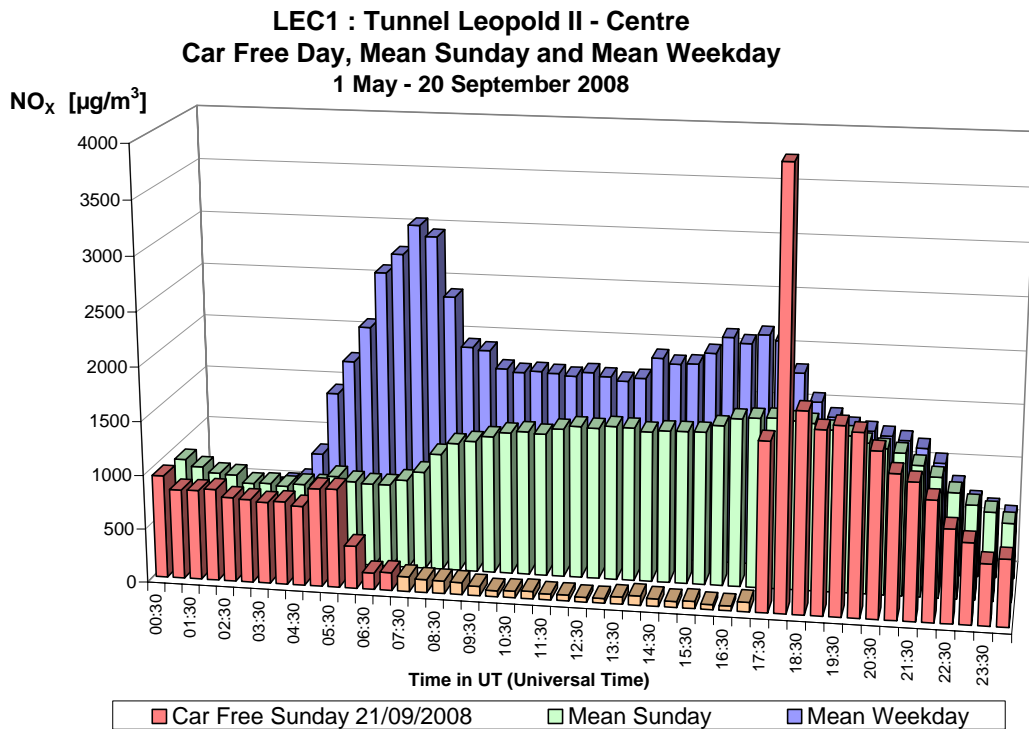


Fig. 3.a : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

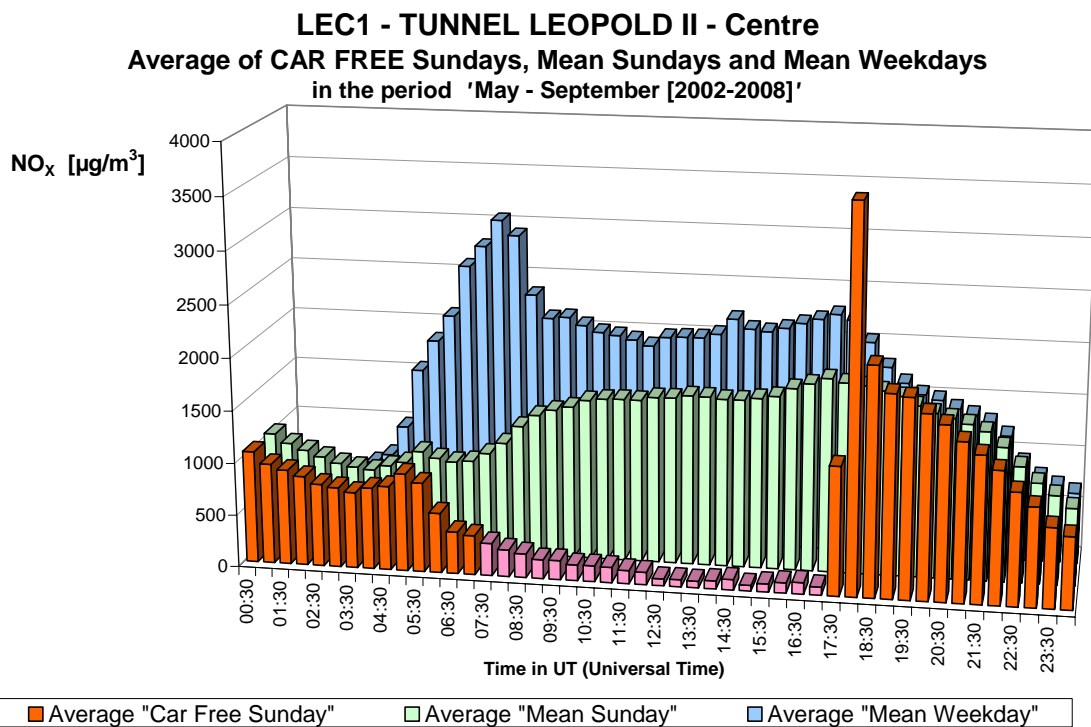


Fig. 3.b : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

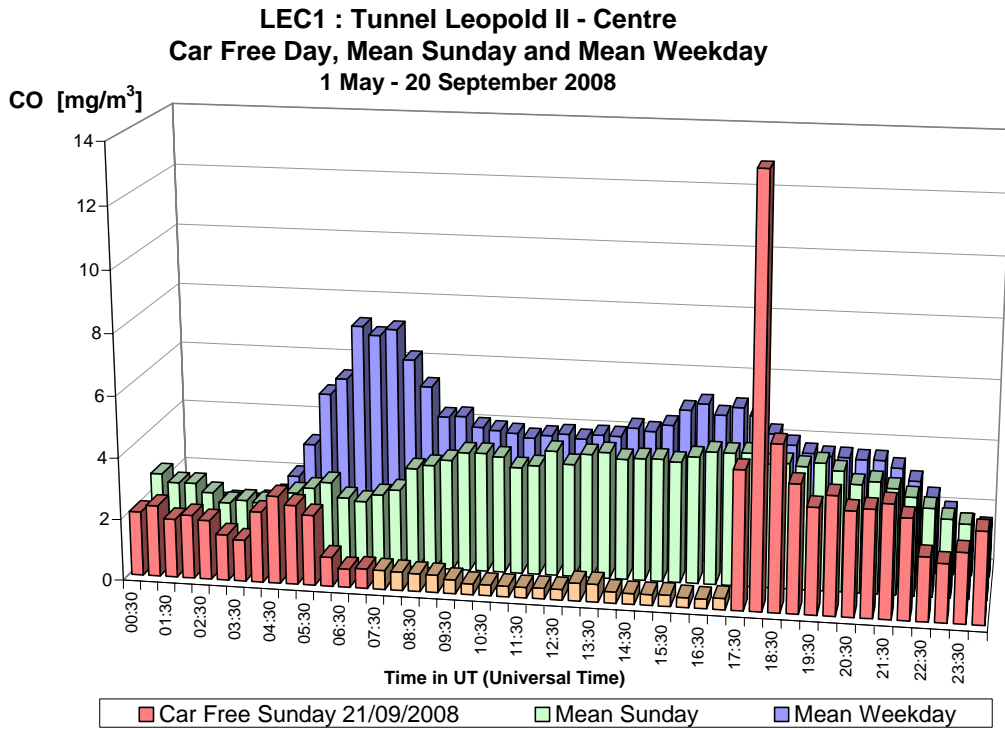


Fig. 4.a : CO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

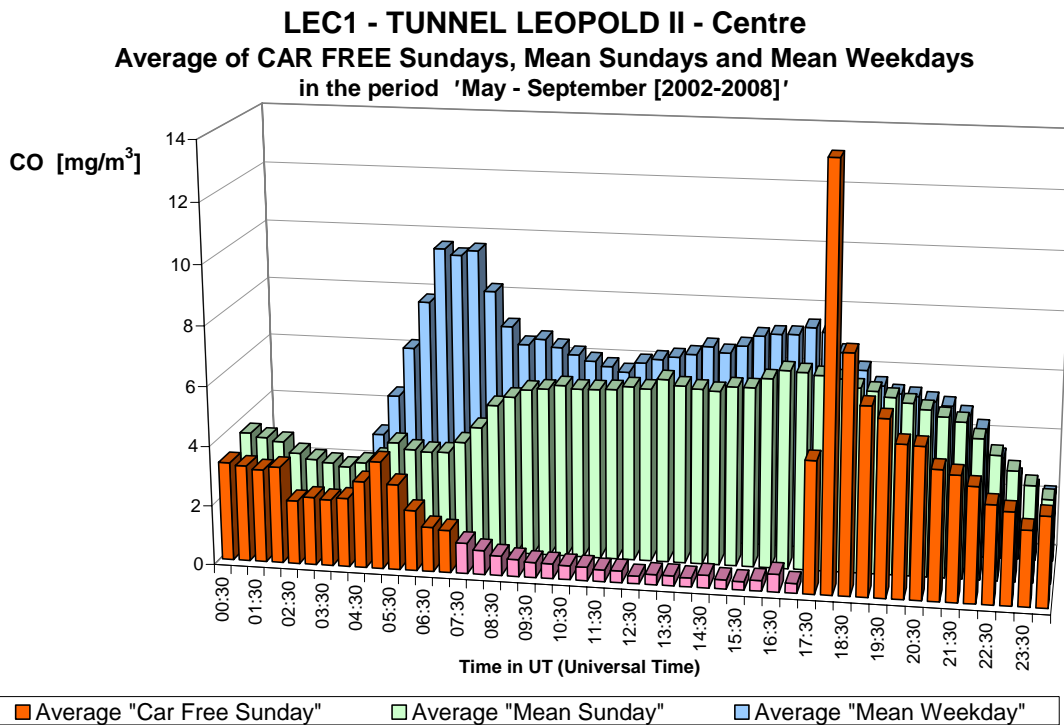


Fig. 4.b : CO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

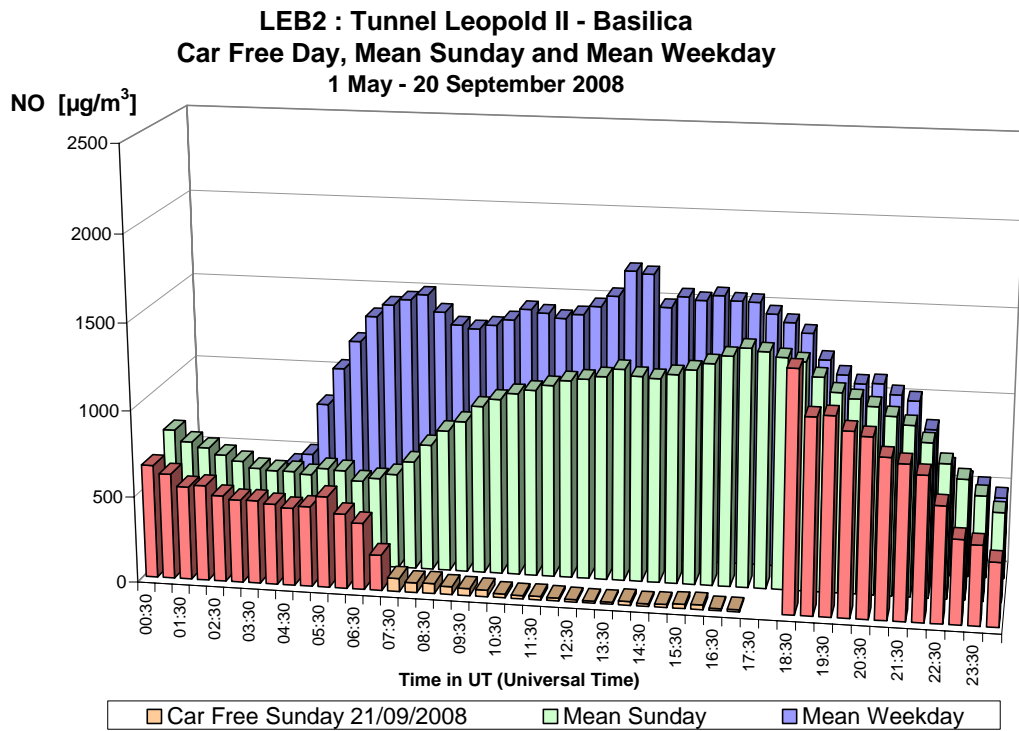


Fig. 5.a : NO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

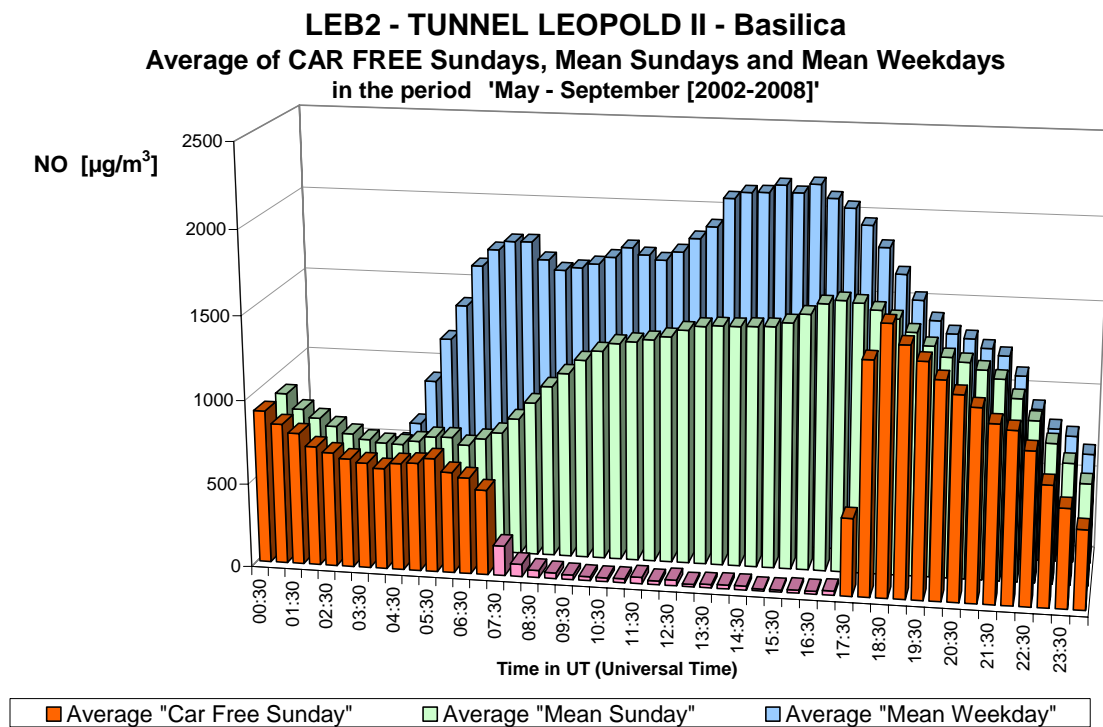


Fig. 5.b : NO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

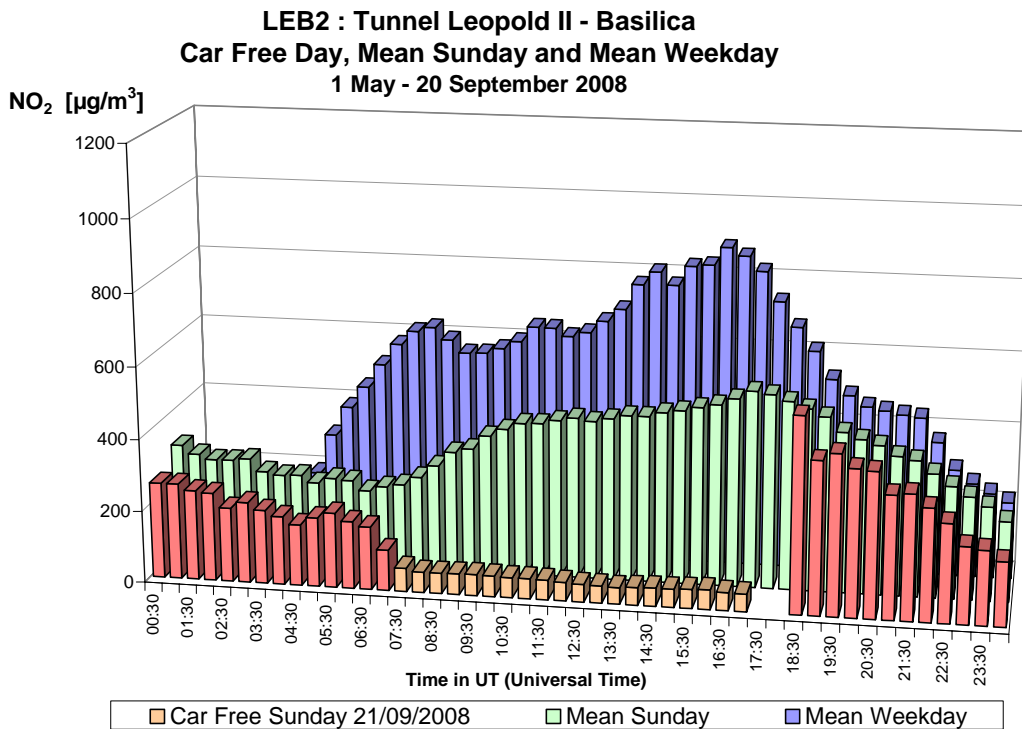


Fig. 6.a : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

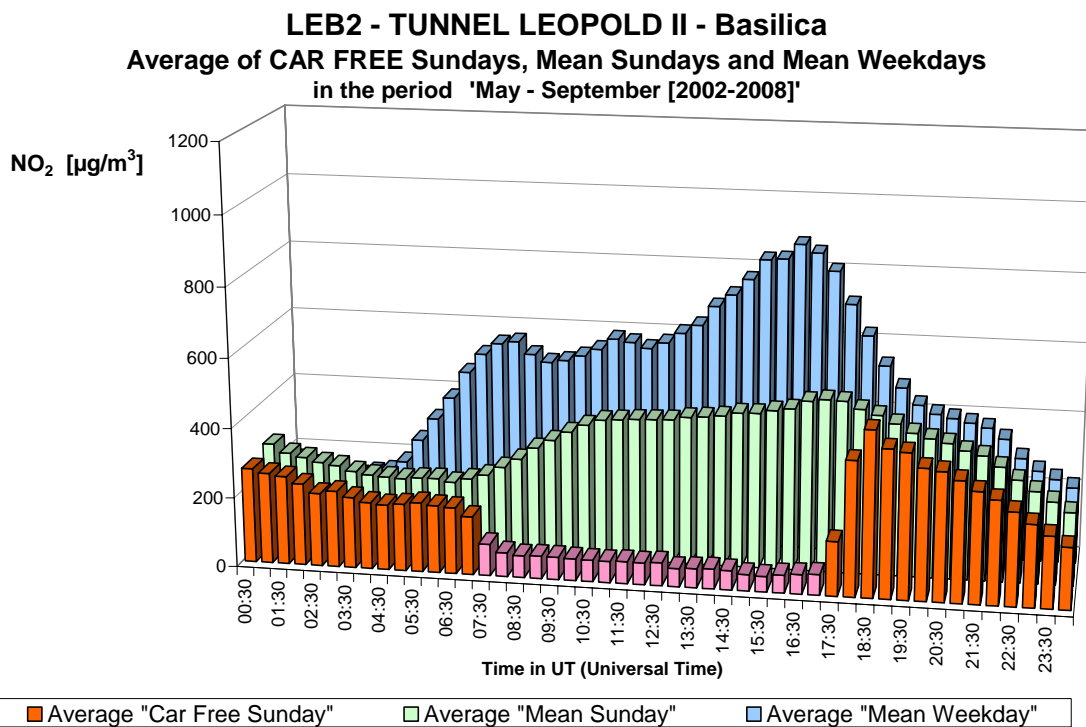


Fig. 6.b : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

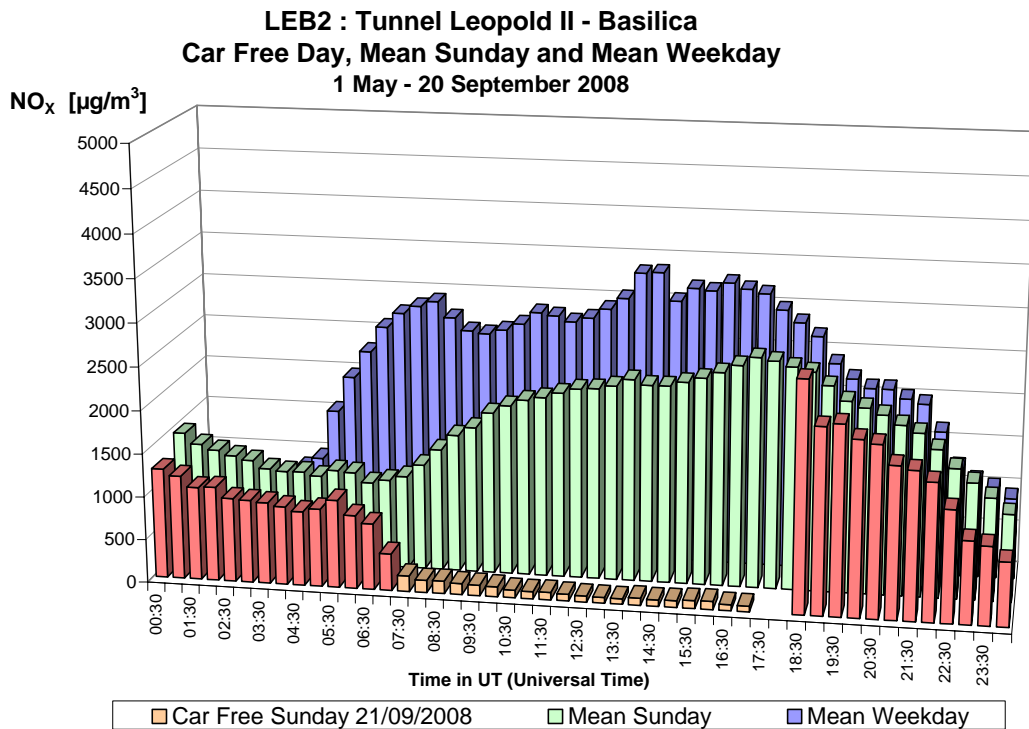


Fig. 7.a : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

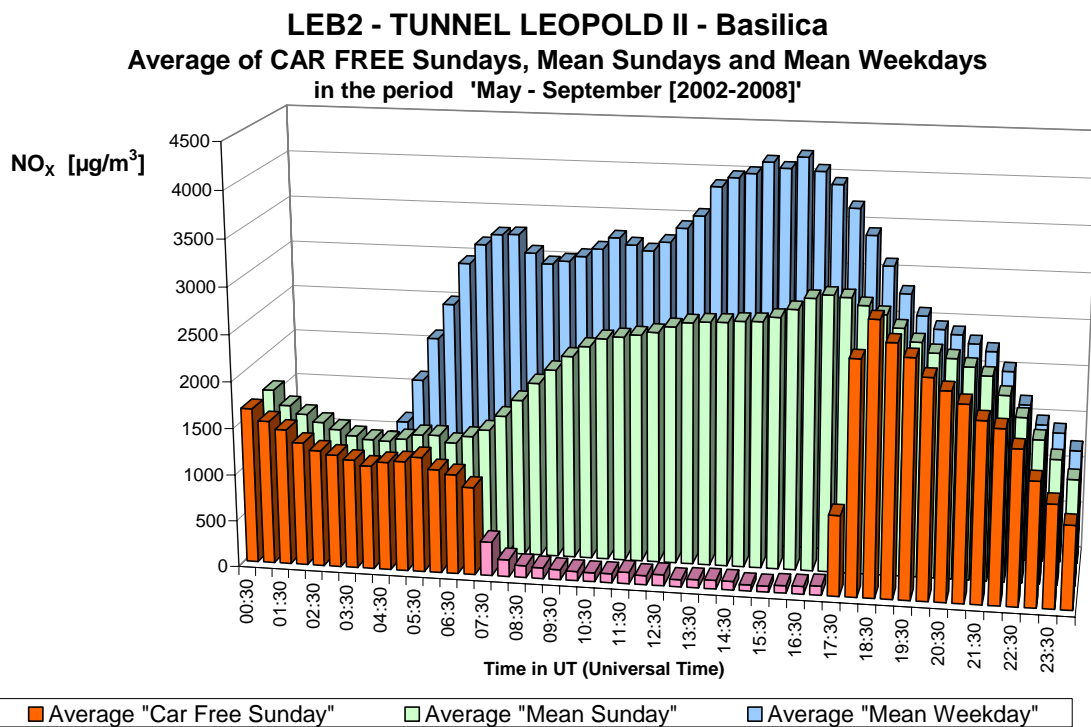


Fig. 7.b : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

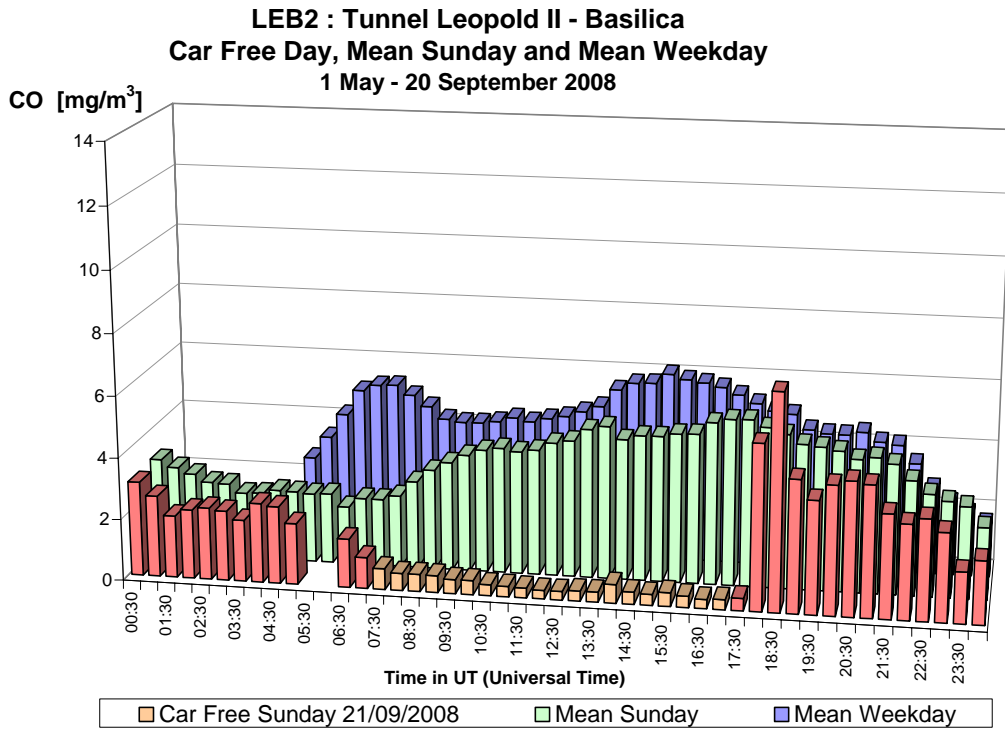


Fig. 8.a : CO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

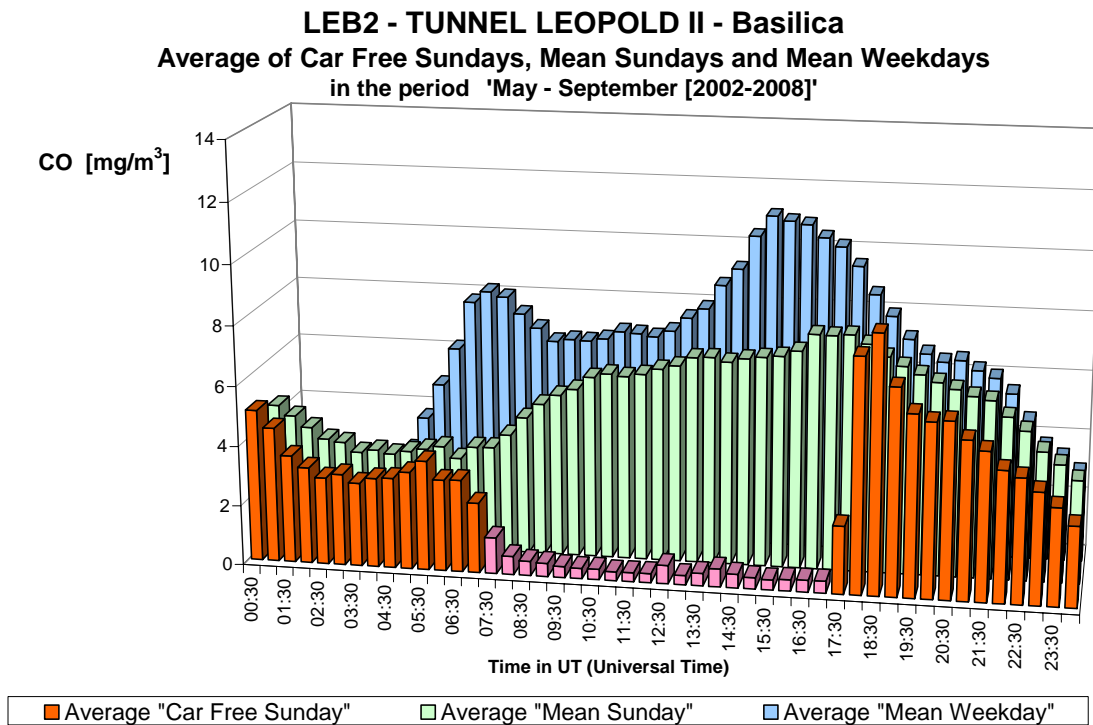


Fig. 8.b : CO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

A.2 Meteorologische Situatie

De meteorologische condities van zondag 21 september 2008 waren vrij mild. De temperatuur tijdens de ochtend bedroeg ongeveer 9 °C, nam toe tot 19 °C tijdens de namiddag en viel terug tot 14 °C tijdens de daaropvolgende nacht (figuur 9.b).

Tijdens de nacht en tot in de ochtend werd een temperatuursinversie vastgesteld aan de grond. Te Ukkel werd tussen 0 en 30 m boven de grond een temperatuurverschil [$dT = T_3 - T_{30}$] opgemeten dat varieerde van -2,2°C tot -0,2°C tussen 0:00 h en 7:30 h UT (figuur 9.a). Dit betekent dat de temperatuursinversie nog even aanhield nadat de sperperiode was ingegaan. Tussen 17:30 h en 19:30 h UT werd een temperatuurverschil opgemeten tussen -0.2 en -0.9°C. Deze periode valt ongeveer samen met de terugkeer van het verkeer.

De wind was matig, nam rond het middaguur toe van ca. 2 tot 4 m/s en dat bleef zo tijdens de namiddag en de avond. De wind kwam overwegend uit noordoostelijke richting. Het was een zonnige en aangename namiddag met weinig of geen bewolking en geen neerslag. De luchtvochtigheid nam af van ca. 90% in de ochtend tot ongeveer 45% in de loop van de namiddag om terug op te lopen tot 85% tijdens de nacht (figuur 9.c).

Door de ochtendinversie waren de concentraties van de klassieke pollutanten (NO, NO₂, CO en CO₂) relatief hoog tijdens de ochtenduren, vóór het begin van de sperperiode voor het verkeer.

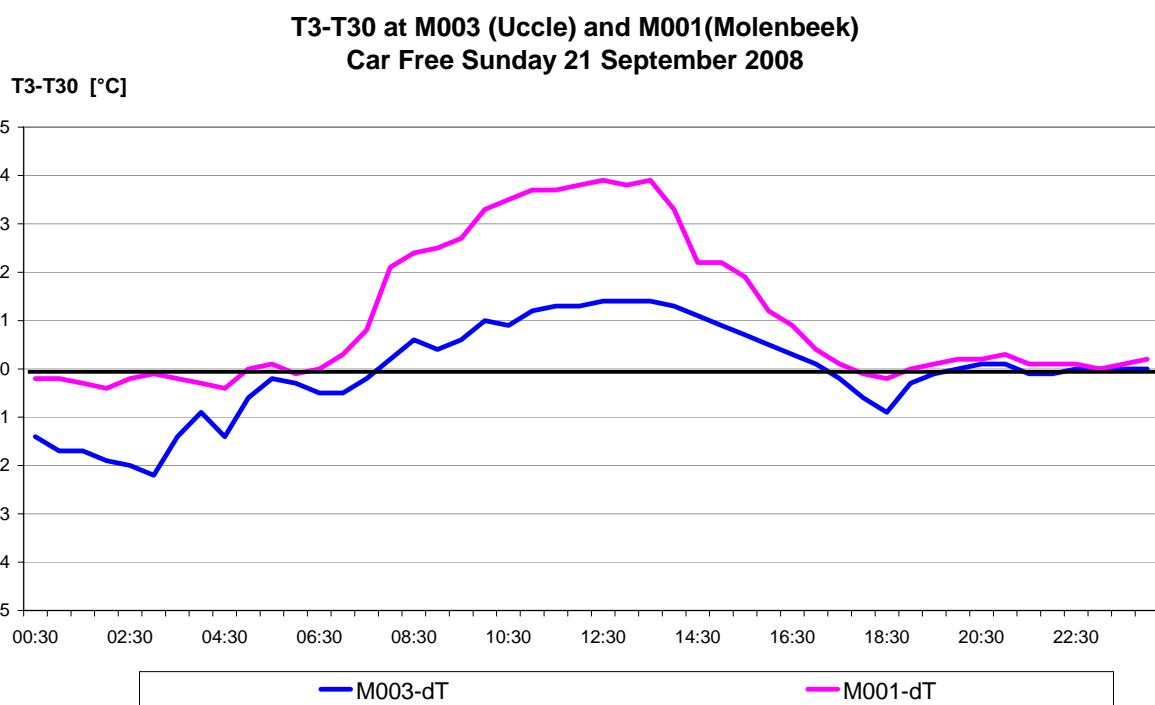


Fig. 9.a : Autoluwe zondag 21-09-2008: Temperatuurverschil tussen 3 en 30 m hoogte [$dT = T_3 - T_{30}$]. Een negatieve waarde betekent een temperatuursinversie in de onderste luchtlaag, tegen de grond.

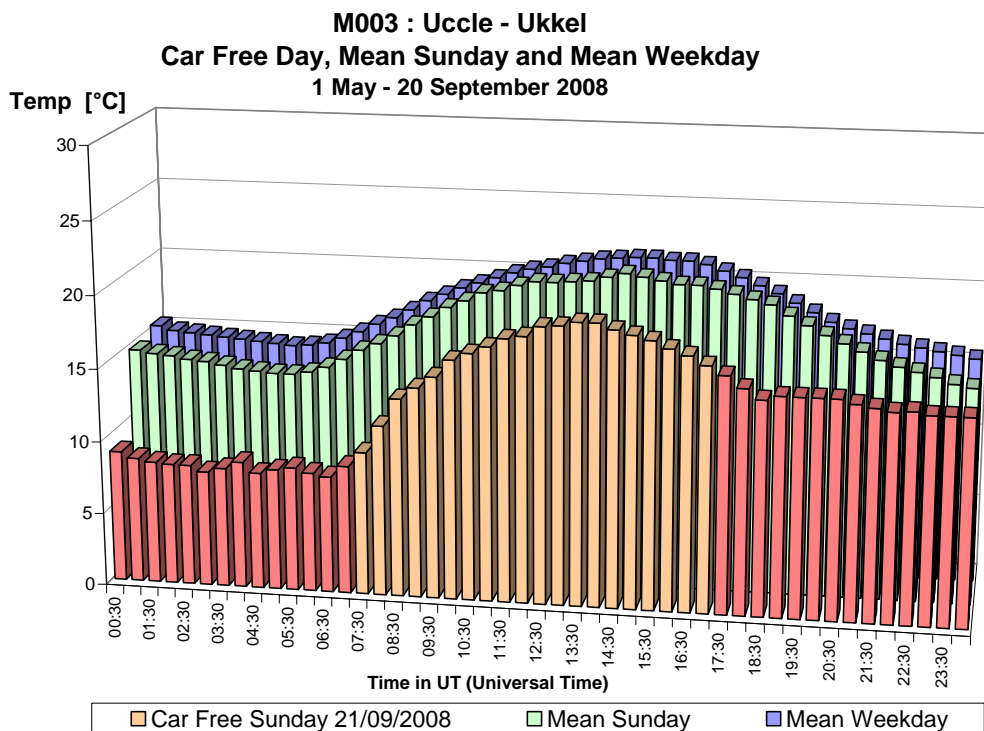


Fig. 9.b : Temperatuur – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

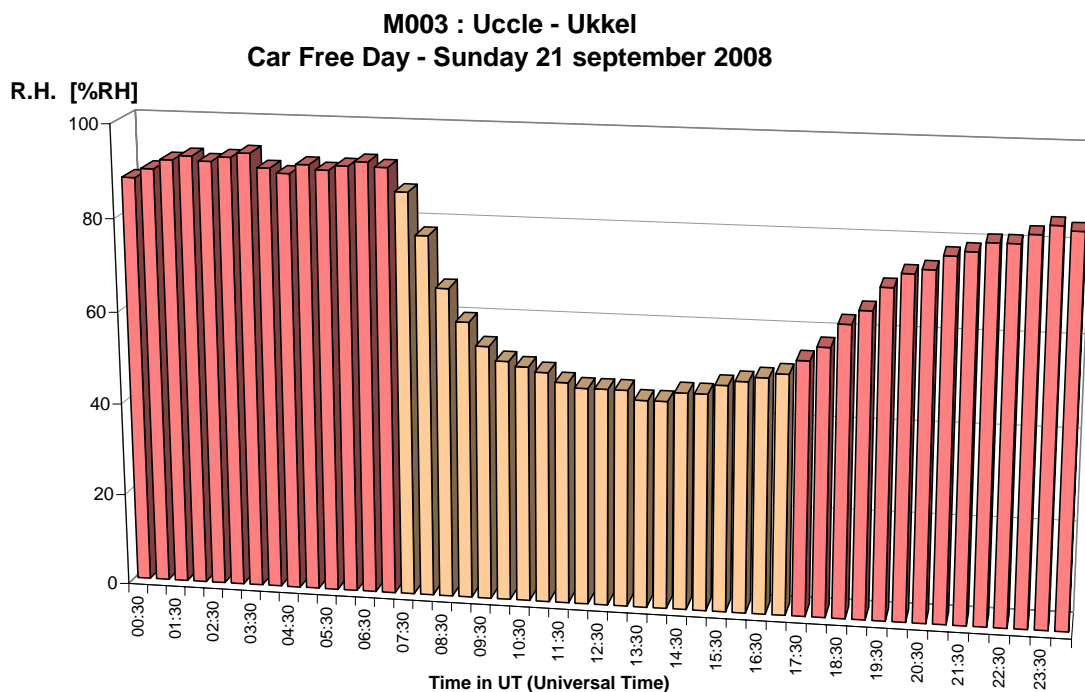


Fig. 9.c : Relatieve Vochtigheid – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008.

A.3 Stikstofoxiden (NO en NO₂) in de omgevingslucht

De figuren **10.a** en **11.a** geven respectievelijk het dagverloop weer van de concentraties voor NO en NO₂ in het meetpunt Kunst-Wet (B003). De figuren **12.a** en **13.a** geven het dagverloop weer in de meetpost van de Kroonlaan te Elsene (meetpost R002). Deze beide meetposten zijn gelegen in een verkeersdrukke omgeving. Elke grafiek geeft het verloop weer van 3 reeksen gegevens: de halfuurswaarden van de autoluwe zondag (21 september 2008), het dagverloop van een gemiddelde zondag uit de periode ‘*mei - september 2008*’ en het dagverloop van een gemiddelde werkdag uit dezelfde periode. [*Wegens geplande werkzaamheden aan het complex Kunst-Wet werd de meetpost B003 einde augustus 2008 stilgelegd – er zijn dus geen resultaten voor de autoluwe zondag van 2008*].

Uit de grafieken kan worden opgemaakt dat er op zondag 21 september 2008, tussen 7:00 en 17:00 h UT (9:00 en 19:00 h lokale tijd), een lagere NO-concentratie wordt vastgesteld dan op een gemiddelde zondag. De concentraties zijn het hoogst voor een gemiddelde werkdag. Voor NO₂ wordt tijdens de sperperiode van de autoluwe zondag eveneens een lager concentratieniveau vastgesteld. Voor NO₂ zijn de verschillen in concentratieniveau tussen de autoluwe zondag, de gemiddelde zondag en de gemiddelde werkdag minder intens dan voor NO. Dit stemt overeen met de eerder gedane vaststelling dat de NO₂-concentratie meer homogeen verdeeld is in ruimte en in tijd. De meteorologische condities, ongunstig voor een goede verspreiding van de vervuiling, hebben in de vroege ochtend van de autoluwe zondag geleid tot een opbouw van de concentraties. De daling van het concentratieniveau volgt met een lichte vertraging op het begin van de sperperiode voor het verkeer. De daling van de concentratie is vooral opvallend na het verdwijnen van de ochtendinversie. Op het einde van de autoluwe periode is er een plotse toename van de concentraties.

De figuren **10.b**, **11.b**, **12.b** en **13.b** geven analoge resultaten weer voor het gemiddelde van de zeven autoluwe zondagen, het gemiddelde van alle zondagen en het gemiddelde alle werkdagen uit de periodes ‘*mei – september 2002-2008*’. De NO en NO₂-concentratie van de zeven autoluwe zondagen blijkt lager te zijn dan deze van de gemiddelde zondag of werkdag. Bij het begin en bij het einde van de sperperiode voor het verkeer wordt een plotse verandering van de concentratie vastgesteld, respectievelijk een daling en een toename van de concentratie.

Het NO- en NO₂-dagverloop van de autoluwe zondag 21 september 2008, geregistreerd te Molenbeek, wordt weergegeven in de figuren **14.a** en **15.a**. De resultaten worden vergeleken met deze van een gemiddelde zondag en werkdag uit de periode ‘*mei - september 2008*’. De figuren **14.b** en **15.b** geven analoge grafieken weer voor het gemiddelde van de 7 autoluwe zondagen uit de periode 2002-2008 en voor het gemiddelde van alle zondagen en werkdagen uit de periodes ‘*mei - september 2002-2008*’. De figuren **16** (NO) en **17** (NO₂) geven analoge resultaten weer voor de meetpost te St.-Lambr.-Woluwe.

Wegens de meteorologische condities van 21 september 2008 lijkt het verval van de NO-concentratie opmerkelijk, zeker in vergelijking met de concentratie vroeg in de ochtend. De gemiddelde situatie over de 7 autoluwe zondagen laat toe om ook in deze meetposten de invloed waar te nemen van de autoluwe periode: gemiddeld lagere concentraties tijdens de autoluwe periode, een vermindering en een toename van de concentratie respectievelijk bij het begin en het einde van de sperperiode voor het verkeer.

In de figuur **18.a** wordt het NO₂-dagverloop van de autoluwe zondag van 21 september 2008 in vier verschillende meetposten vergeleken. De figuur **18.b** geeft analoge grafieken weer voor het gemiddelde NO₂-dagverloop berekend over de zeven autoluwe zondagen.

Op de autoluwe zondag(en) wordt voor NO₂ op alle meetpunten van het Gewest een vermindering van de concentratie vastgesteld, ook op de meetpunten die niet in een verkeersdrukke omgeving gelegen zijn. Dit is een belangrijke vaststelling: ze geeft aan dat er een marge bestaat voor een eventuele verlaging van de NO₂-concentratie. Indien er in de toekomst, op permanente basis, een dergelijke omvangrijke vermindering van de NO_x-emissies zou kunnen gerealiseerd worden (b.v. dieselpark met déNO_x-systemen of een autopark aangedreven door elektromotoren op brandstofcellen), zou de NO₂-concentratie algemeen dalen, waardoor het respecteren van de strenge NO₂-norm (jaargemiddelde lager dan 40 µg/m³) ook haalbaar wordt in verkeersdrukke stadskernen. Een significante daling van de NO₂-concentratie zou bovendien op middellange termijn kunnen leiden tot minder fotochemische vervuiling (ozonproblematiek).

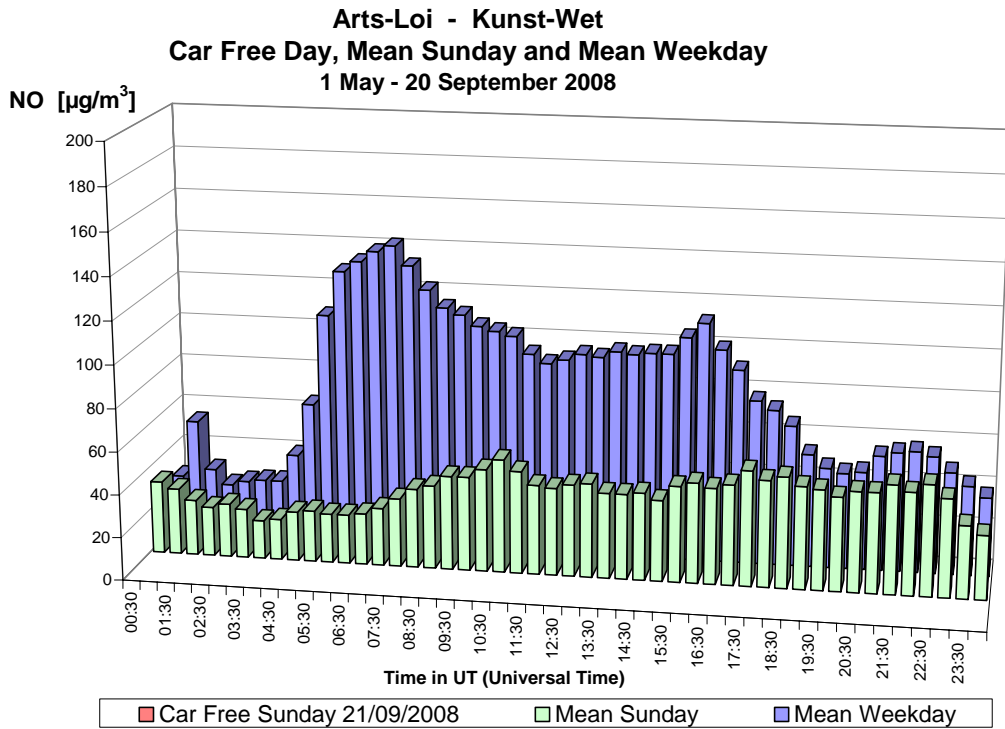


Fig. 10.a : NO in de meetpost Kunst-Wet – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

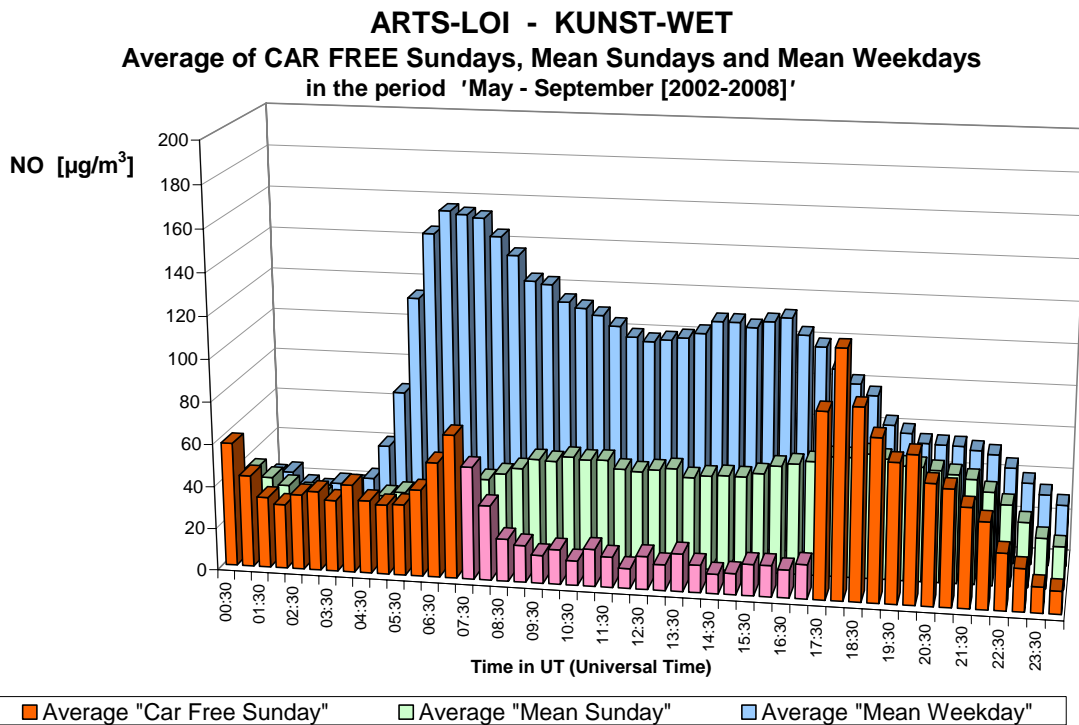


Fig. 10.b : NO in de meetpost Kunst-Wet – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

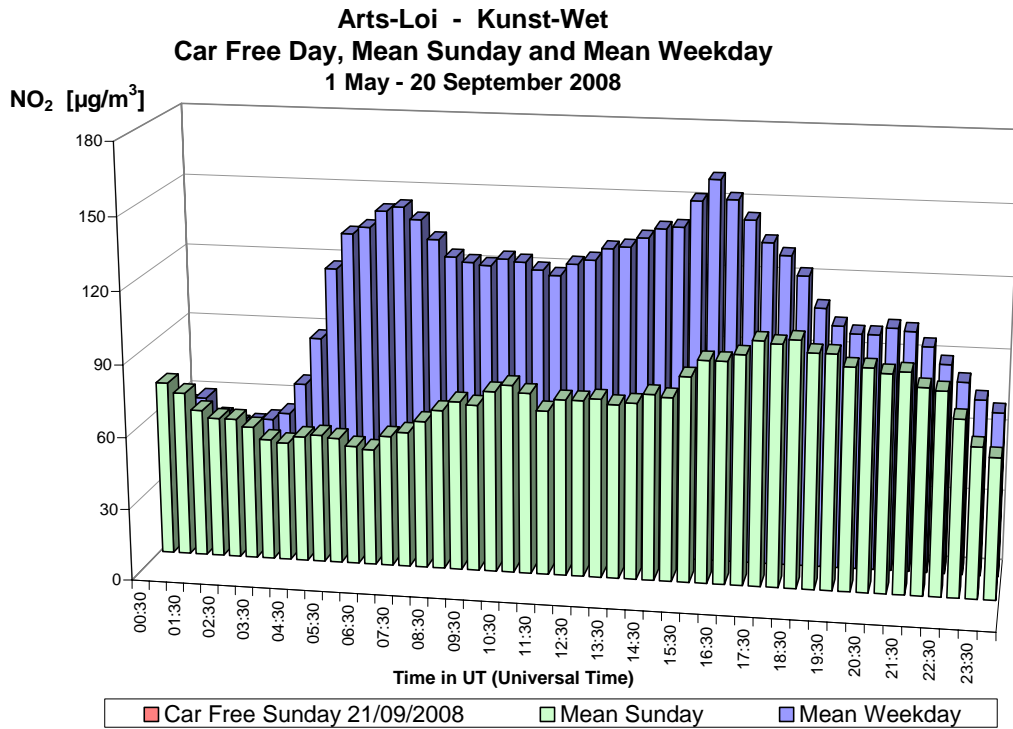


Fig. 11.a : NO₂ in de meetpost Kunst-Wet – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

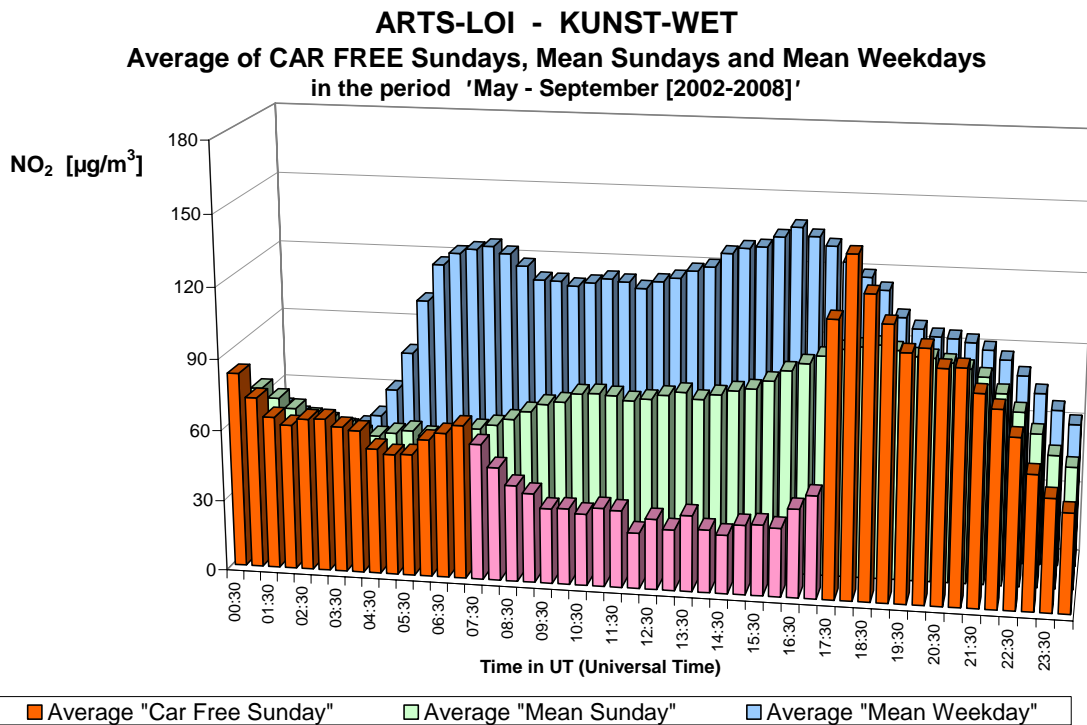


Fig. 11.b : NO₂ in de meetpost Kunst-Wet – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

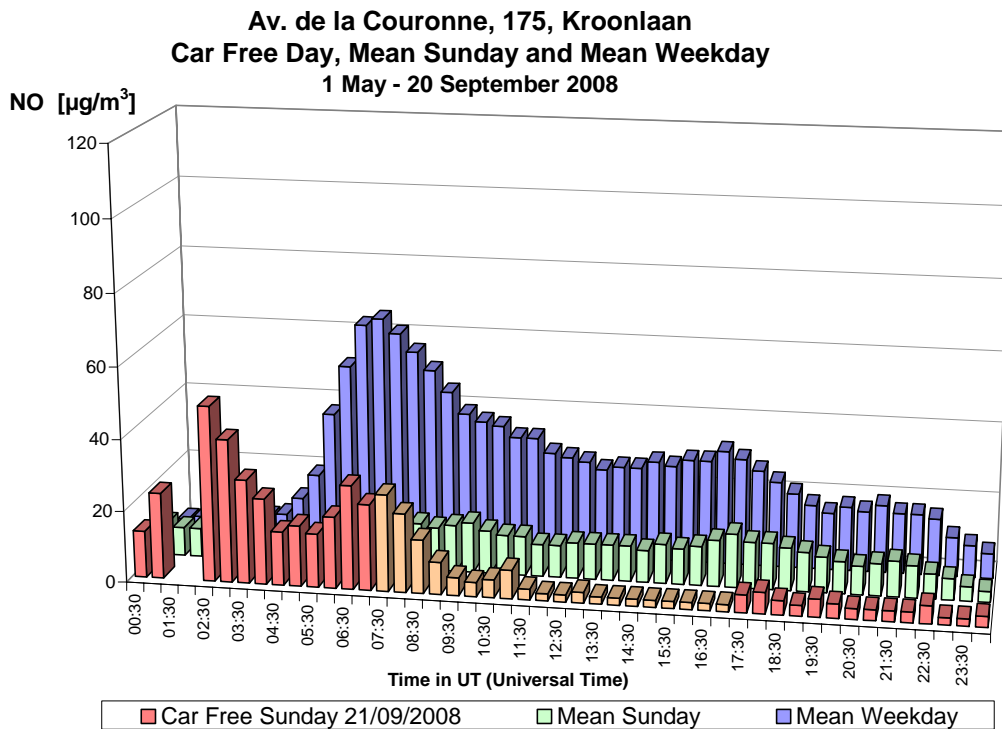


Fig. 12.a : NO in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

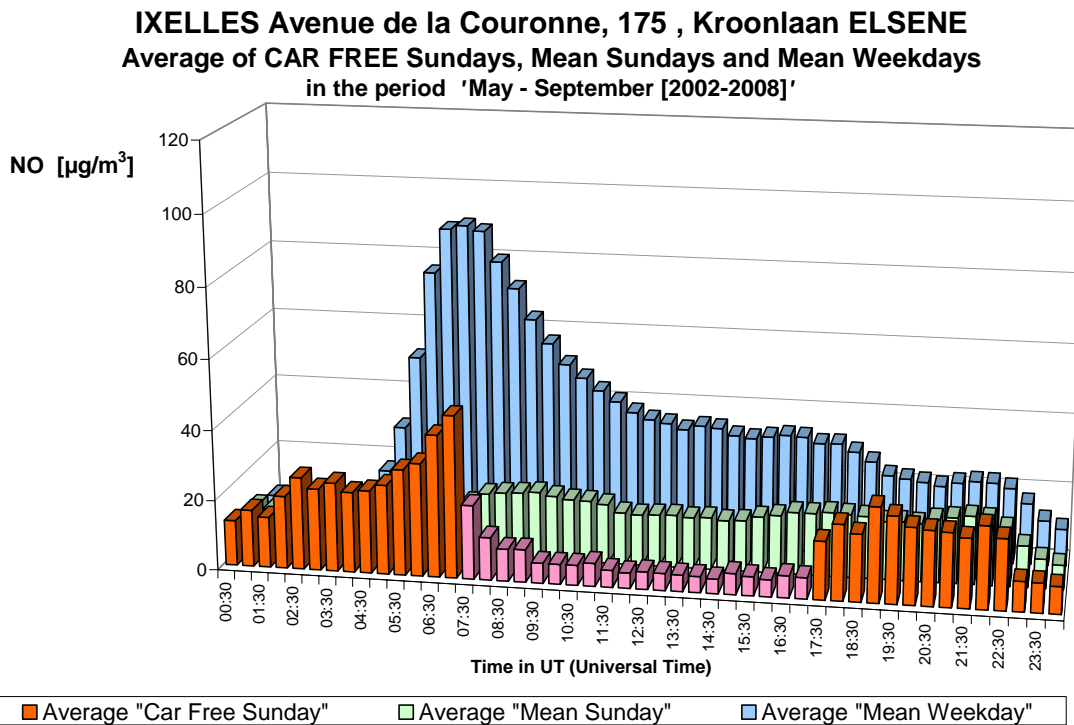


Fig. 12.b : NO in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

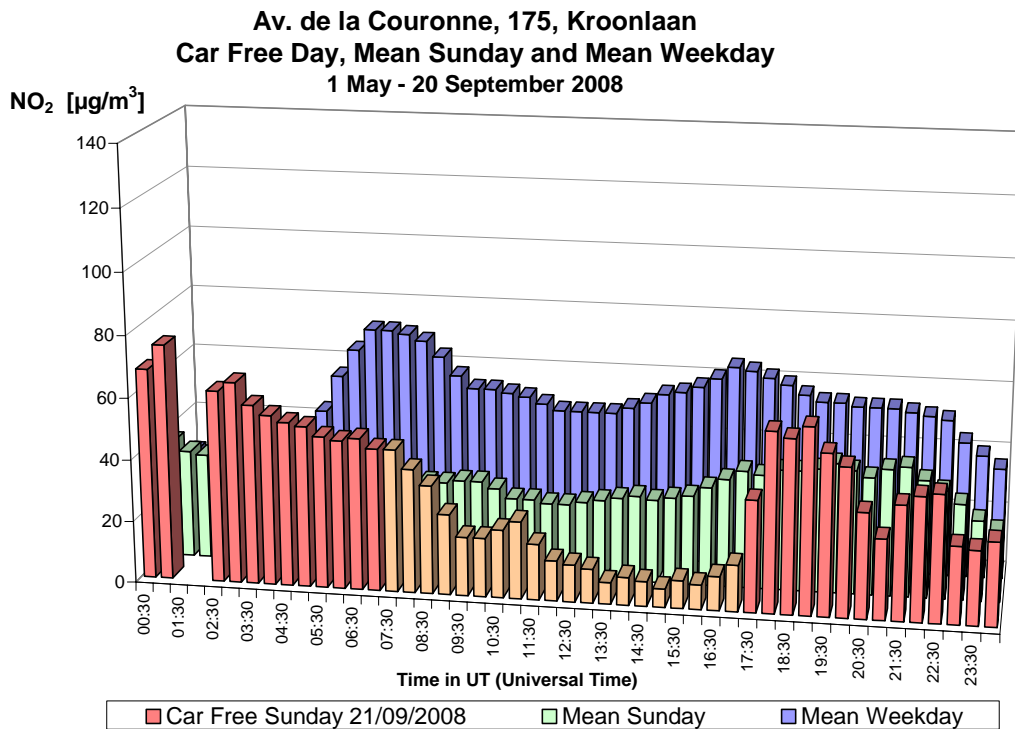


Fig. 13.a : NO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

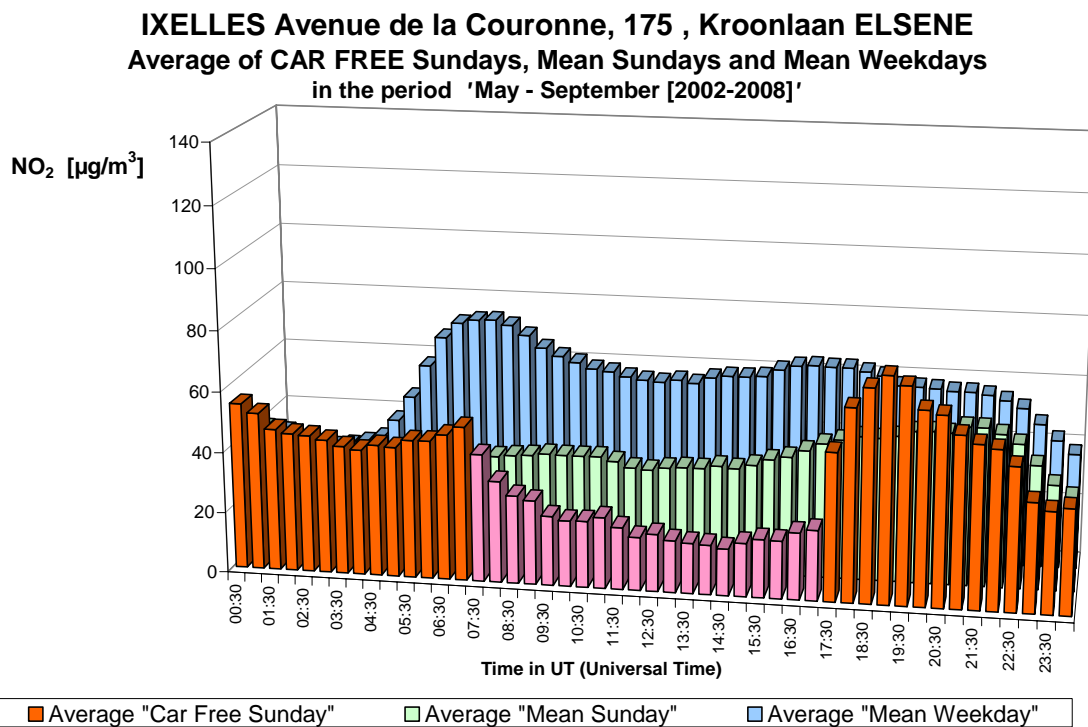


Fig. 13.b : NO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en de werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

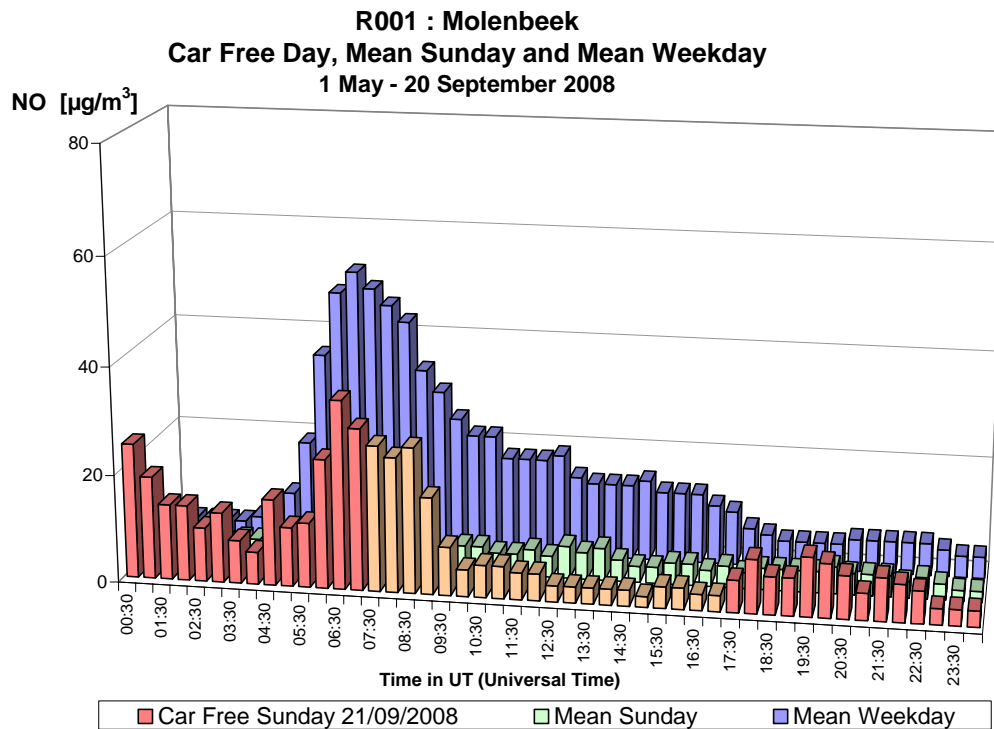


Fig. 14.a : NO te Molenbeek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

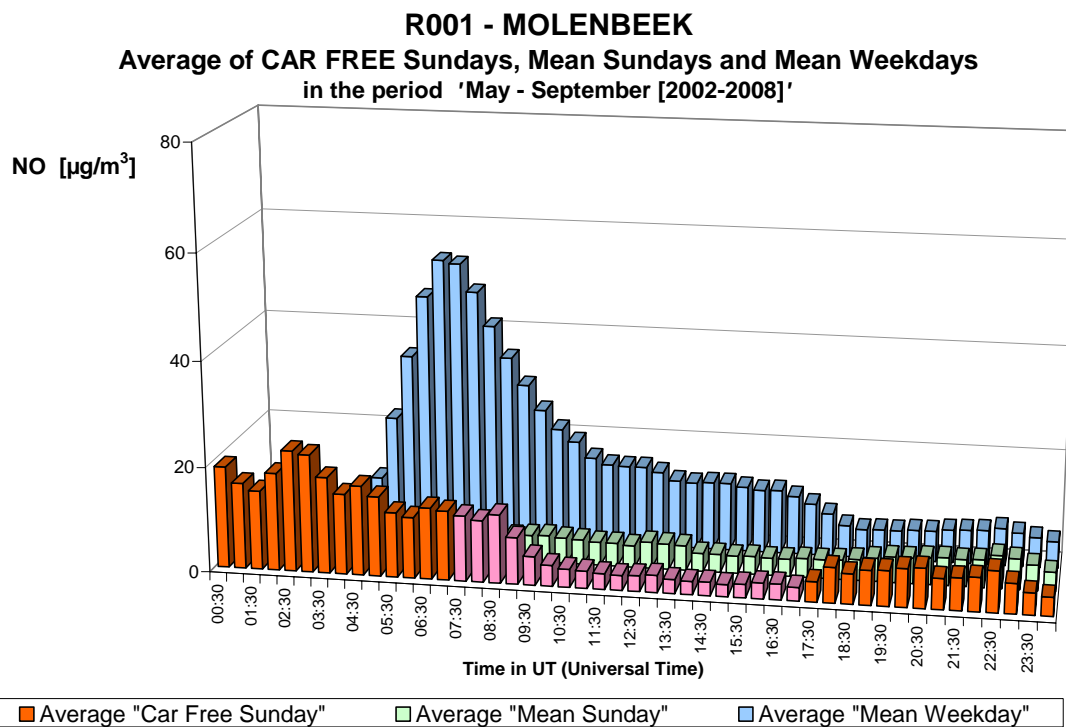


Fig. 14.b : NO te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

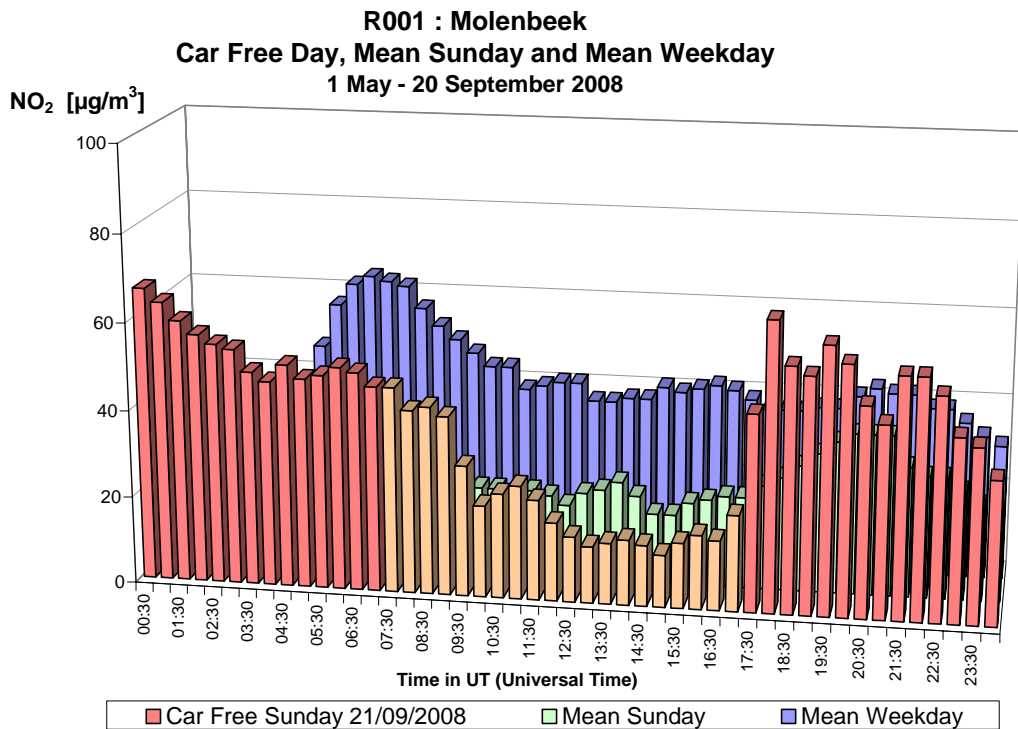


Fig. 15.a : NO₂ te Molenbeek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

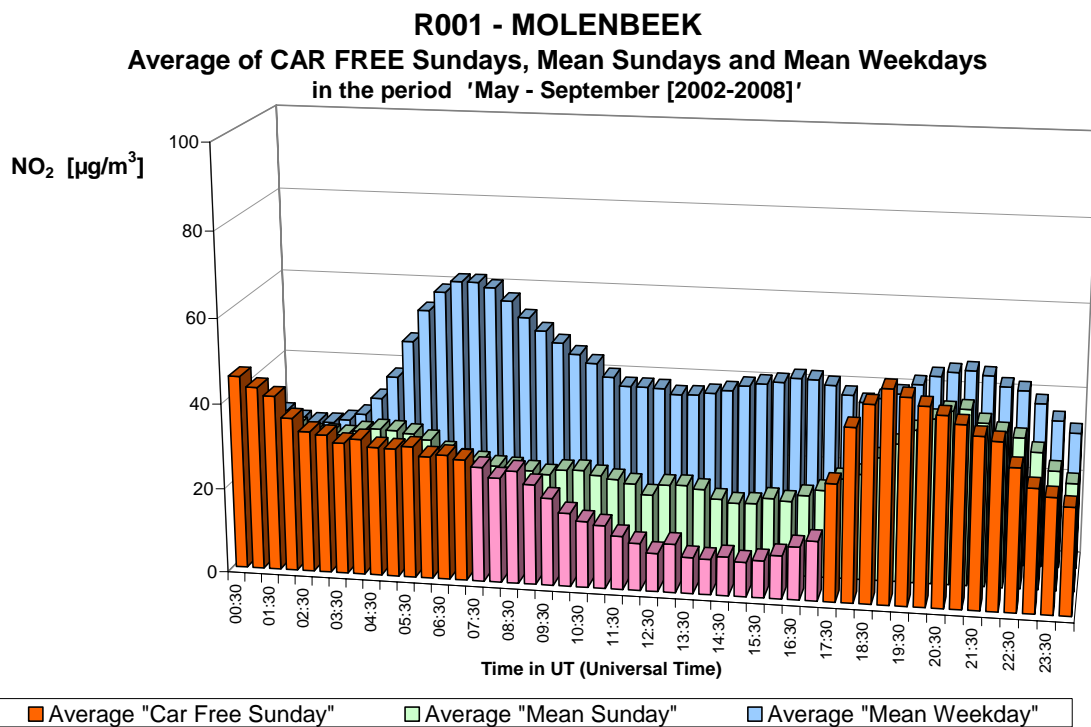


Fig. 15.b : NO₂ te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

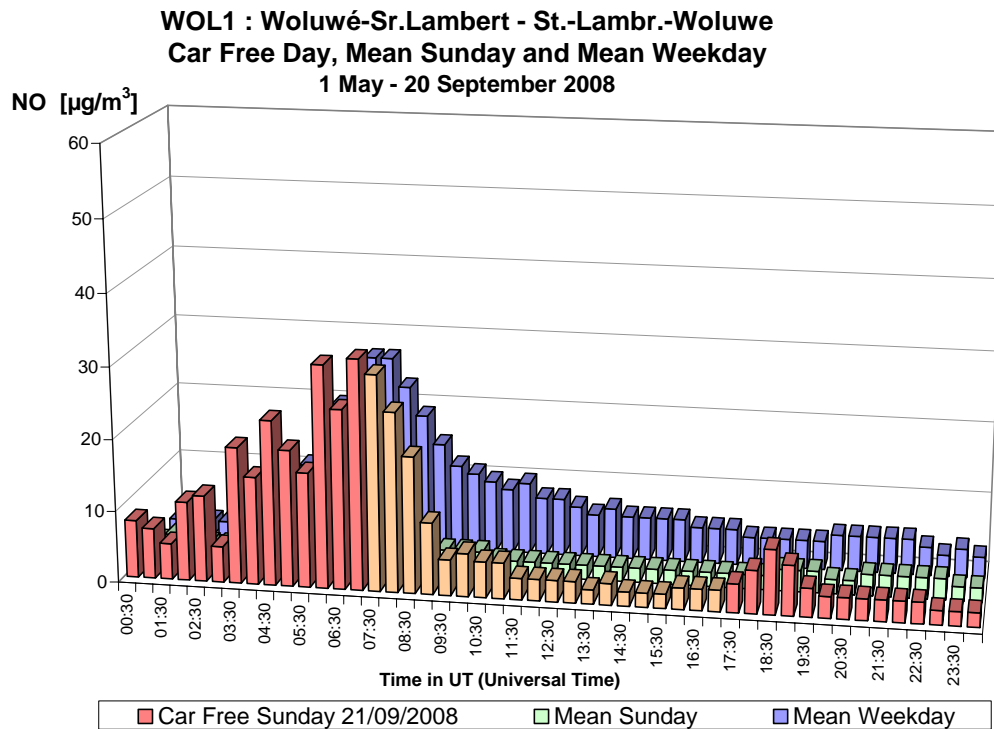


Fig. 16.a : NO te St.-Lambr.-Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

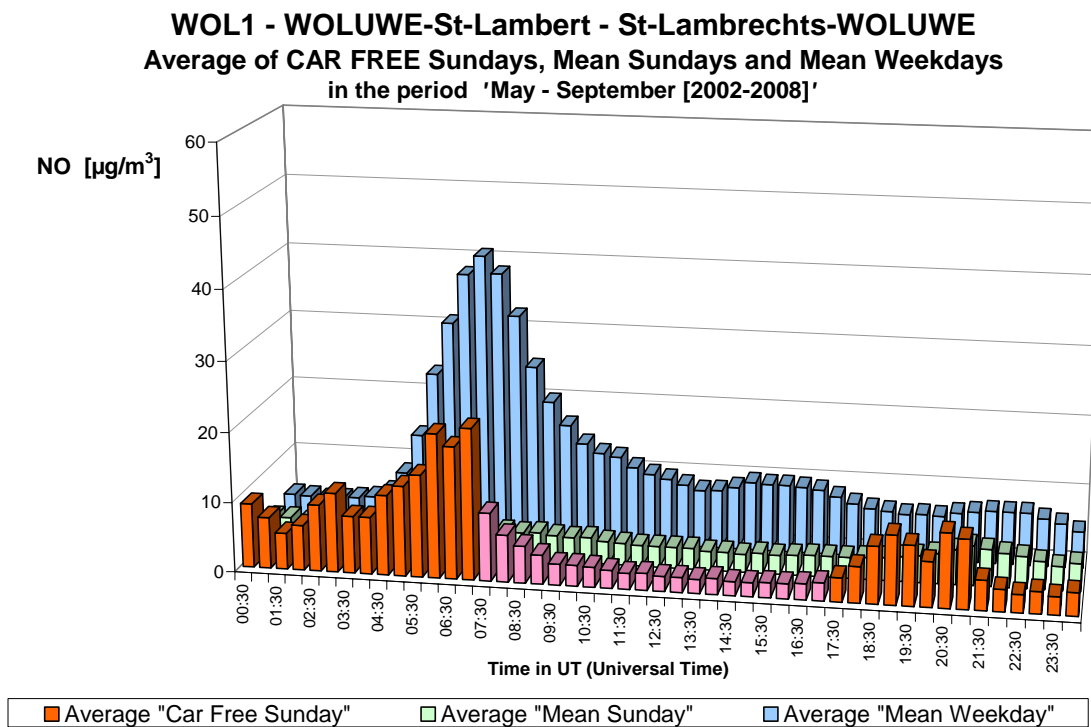


Fig. 16.b : NO te St.-Lambr.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

WOL1 : Woluwé-St-Lambert - St.-Lambrechts-Woluwe
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 20 September 2008

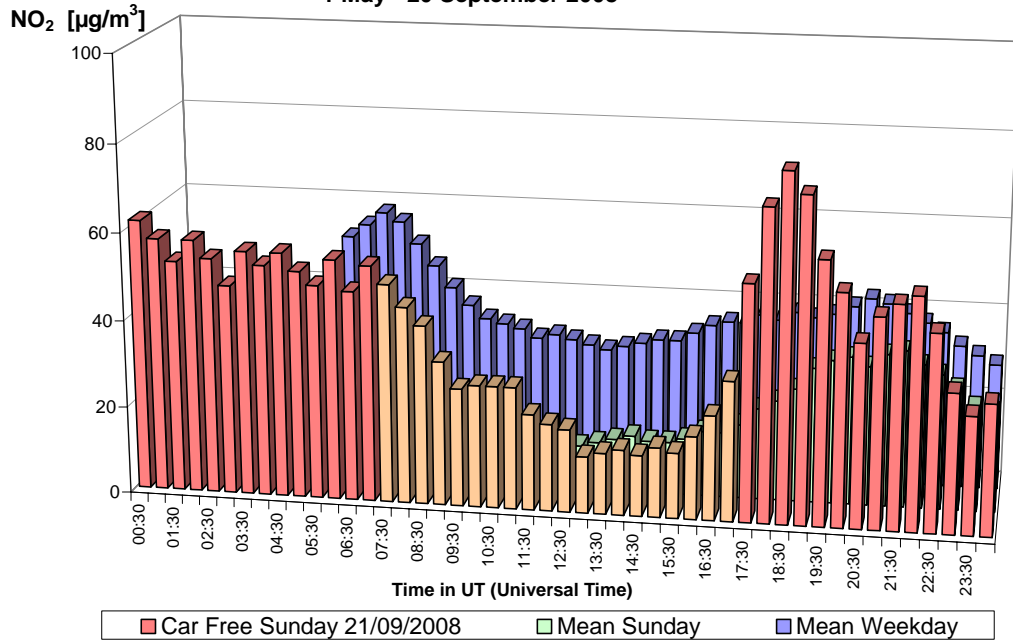


Fig. 17.a : NO₂ te St.-Lambr.-Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

WOL1 - WOLUWE-St-Lambert - St-Lambrechts-WOLUWE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2008]'

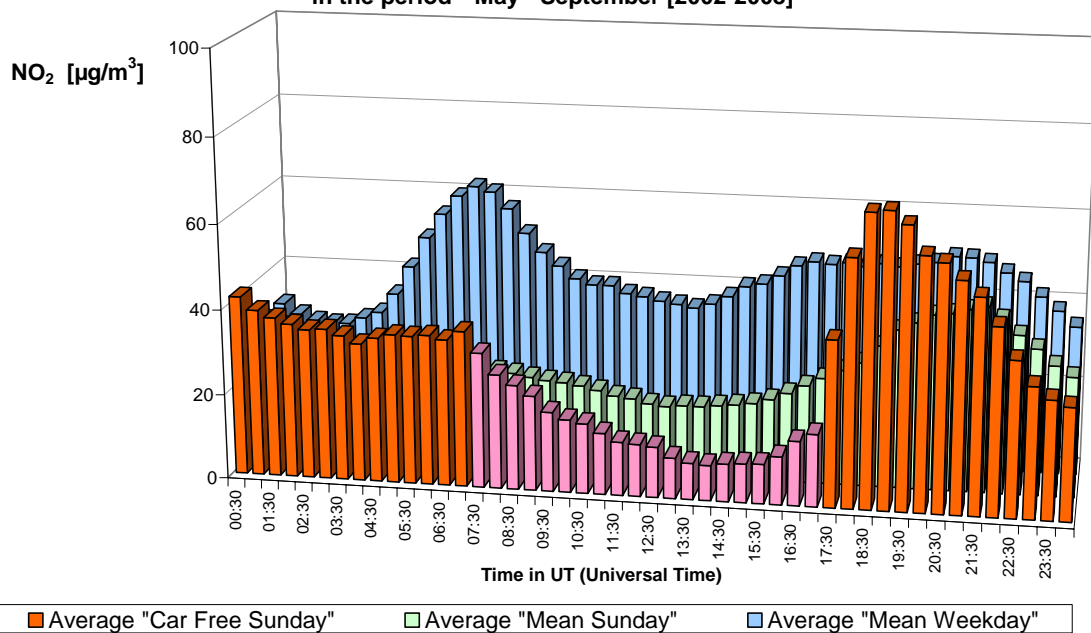


Fig. 17.b : NO₂ te St.-Lambr.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

NO₂ - Car Free Day - Sunday 21 September 2008
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

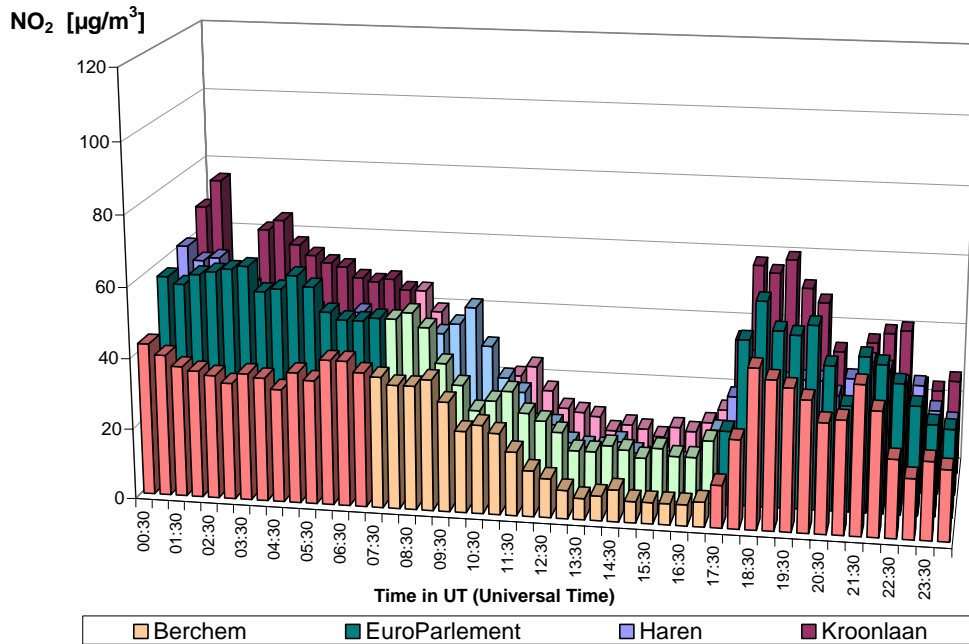


Fig. 18.a : Autoluwe zondag 21-09-2008 – Vergelijking dagprofiel NO₂ in vier verschillende meetposten – Berchem, Europees Parlement, Haren en de Kroonlaan te Elsene

NO₂ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2008]
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

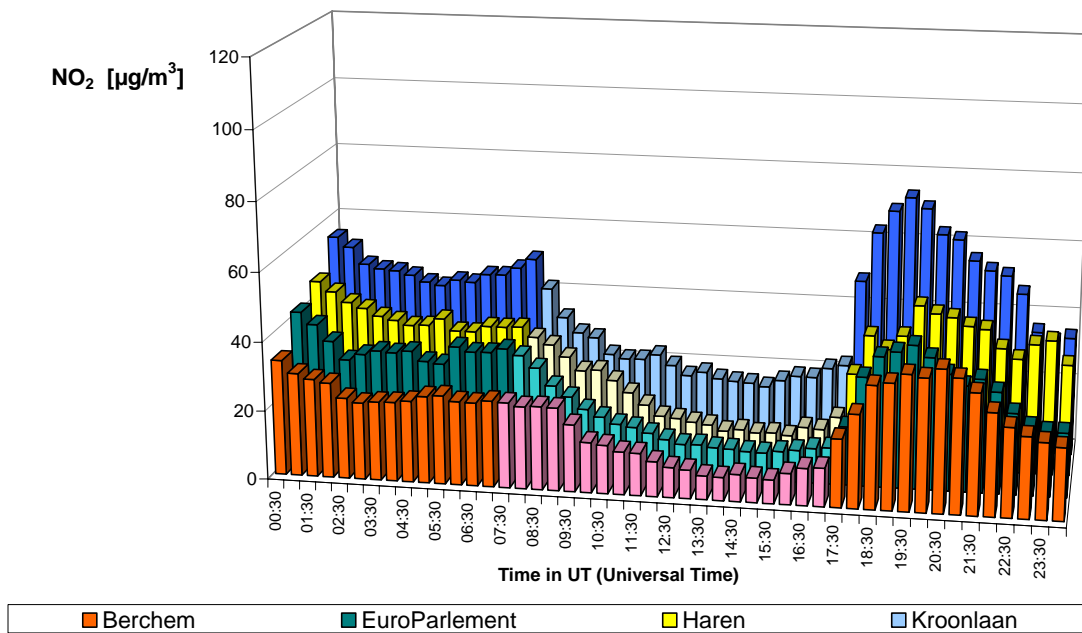


Fig. 18.b : Gemiddelde van de zeven Autoluwe zondagen – Vergelijking dagprofiel NO₂ in vier verschillende meetposten – Berchem, Europees Parlement, Haren en de Kroonlaan te Elsene

A.4 Ozon (O₃) in de omgevingslucht

In de figuren **19.a**, **20.a** en **21.a** wordt, respectievelijk voor de meetpunten Ukkel, St.-Ag.-Berchem en Haren, het dagverloop weergegeven van de O₃-concentratie op de autoluwe zondag (21 september 2008), een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode 'mei – september 2008'. De ozonconcentratie op de autoluwe zondag was, tijdens de autoluwe uren, hoger dan op een normale zondag in deze periode van het jaar en vrijwel even hoog als voor een gemiddelde zondag uit de zomerperiode.

De gemiddelde resultaten over de 7 autoluwe zondagen uit de periode 2002-2008, en over alle zondagen en werkdagen uit de periodes 'mei –september 2002-2008', worden weergegeven in de figuren **19.b** (Ukkel), **20.b** (Berchem) en **21.b** (Haren).

Tijdens de sperperiode voor het verkeer is er minder NO aanwezig in de lucht. Hierdoor is de ozonafbraak beperkt en nemen de ozonconcentraties toe. Bij de terugkeer van het verkeer neemt de NO-concentratie opnieuw toe en de ozonconcentratie daalt vrij snel. De toename van NO leidt tot een hogere ozonafbraak, met een toename van de NO₂-concentratie als gevolg (oxidatie van NO tot NO₂).

De verhoging van de O₃-concentratie tijdens de sperperiode voor het verkeer wordt algemeen vastgesteld op alle meetpunten van het Gewest. Dit kan opgemaakt worden uit de O₃-grafieken van figuren **22** en **23**. In deze grafieken worden de O₃-dagprofielen van 4 meetposten met elkaar vergeleken (figuur 22.a en 23.a), alsook de NO₂-dagprofielen (figuur 22.b en 23.b) en de dagprofielen voor de som van O₃ en NO₂, uitgedrukt in equivalente hoeveelheden ozon (figuur 22.c en 23.c). De grafieken in figuur 22 verwijzen naar de autoluwe zondag 21 september 2008 en de grafieken in figuur 23 geven de gemiddelde situatie weer over de 7 autoluwe zondagen.

De ozonconcentratie tijdens de sperperiode is vrijwel identiek op alle meetpunten van het Gewest. Door de afwezigheid van het verkeer is er een meer homogene verdeling van de O₃-concentratie. Het complementaire karakter van het O₃- en NO₂-dagverloop blijkt eveneens overduidelijk uit deze grafieken.

Tezamen met het inmiddels algemeen gekende weekend-ozoneffect zorgt het experiment van de autoluwe zondagen voor het ultieme bewijs dat een noodmaatregel zoals het tijdelijk stilleggen van het verkeer, met het oog op de vermindering van de ozonconcentratie in onze situatie (steden en dichtbevolkte gebieden in West-Europa) contraproductief is.

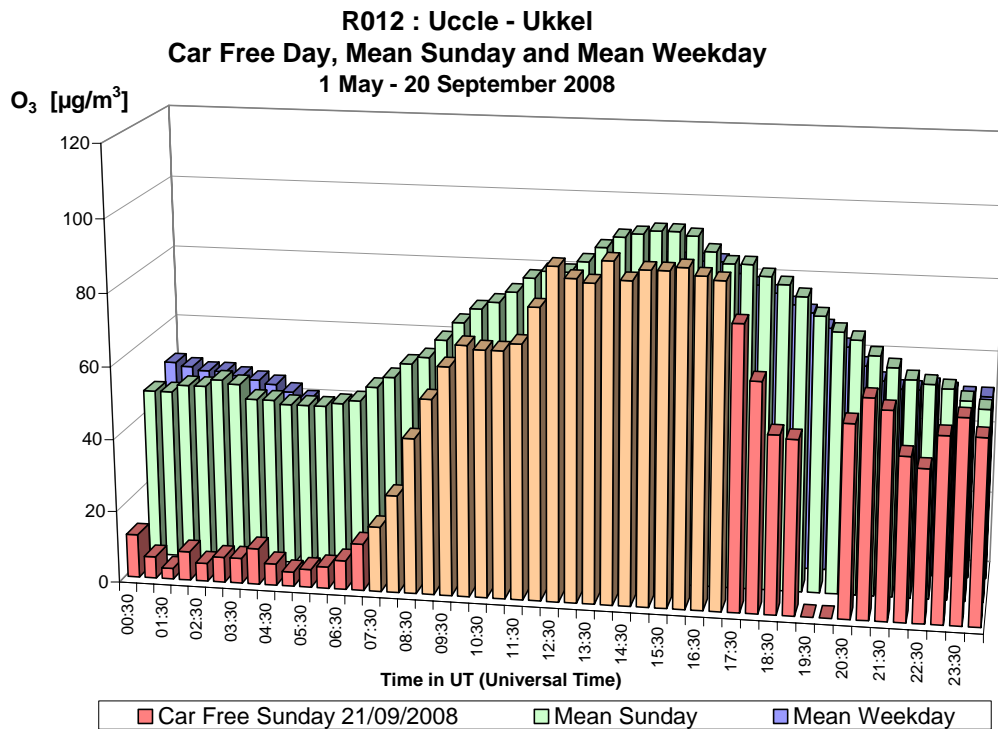


Fig. 19.a : O₃ te Ukkel – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

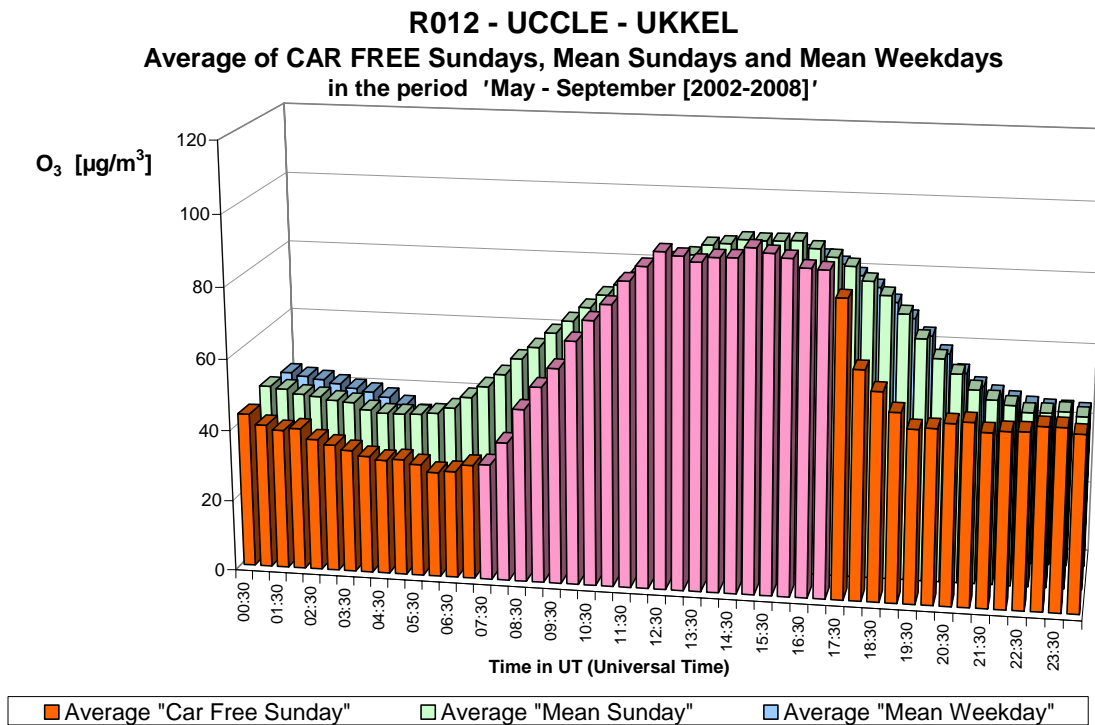


Fig. 19.b : O₃ te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

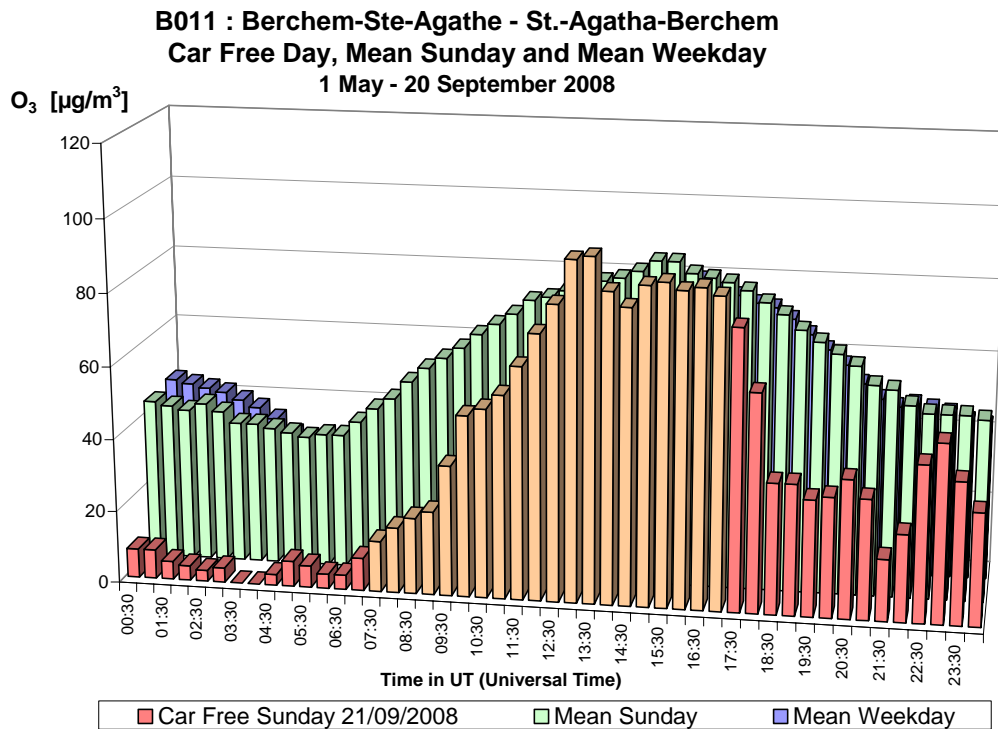


Fig. 20.a : O₃ te St.-Ag.-Berchem – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

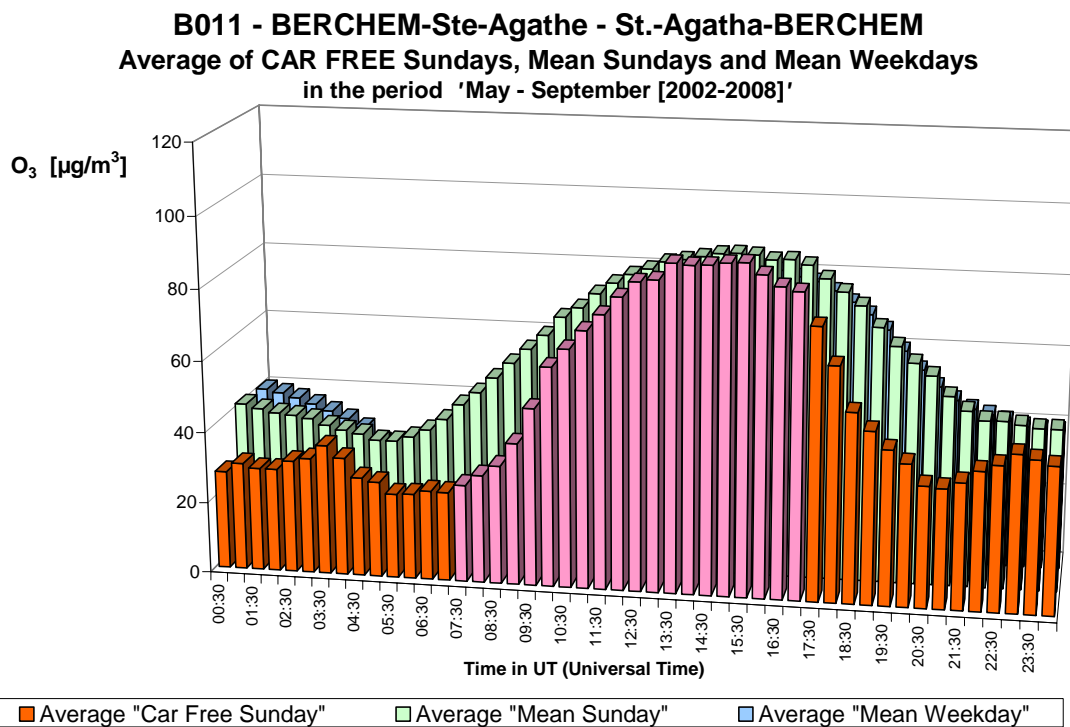


Fig. 20.b : O₃ te St.-Ag.-Berchem – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

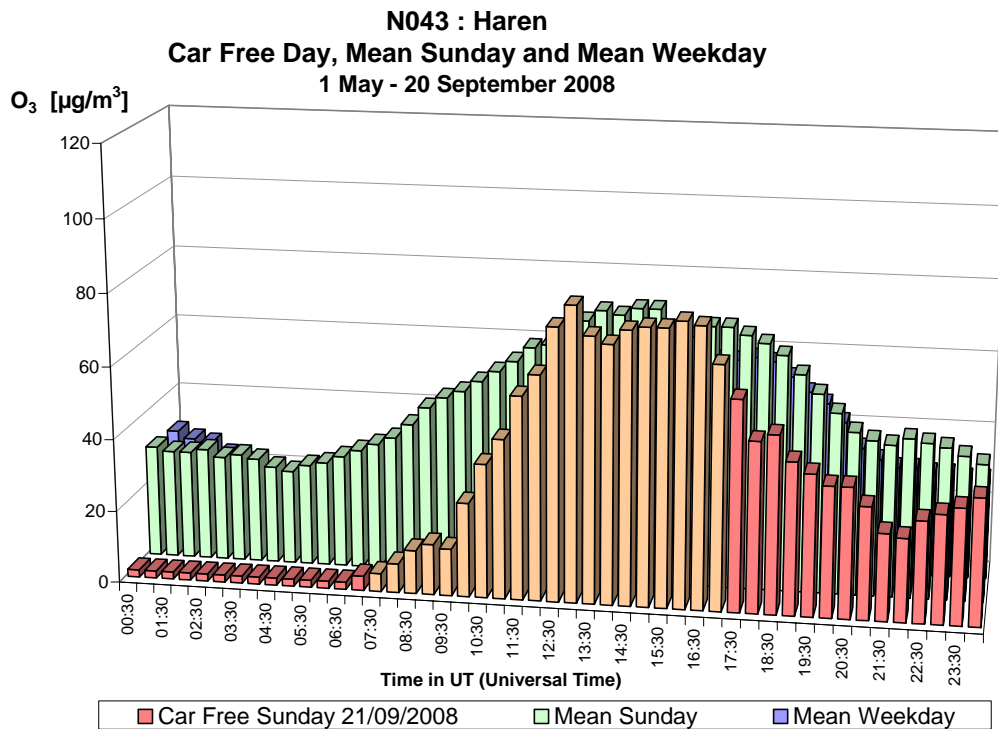


Fig. 21.a : O₃ te Haren – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

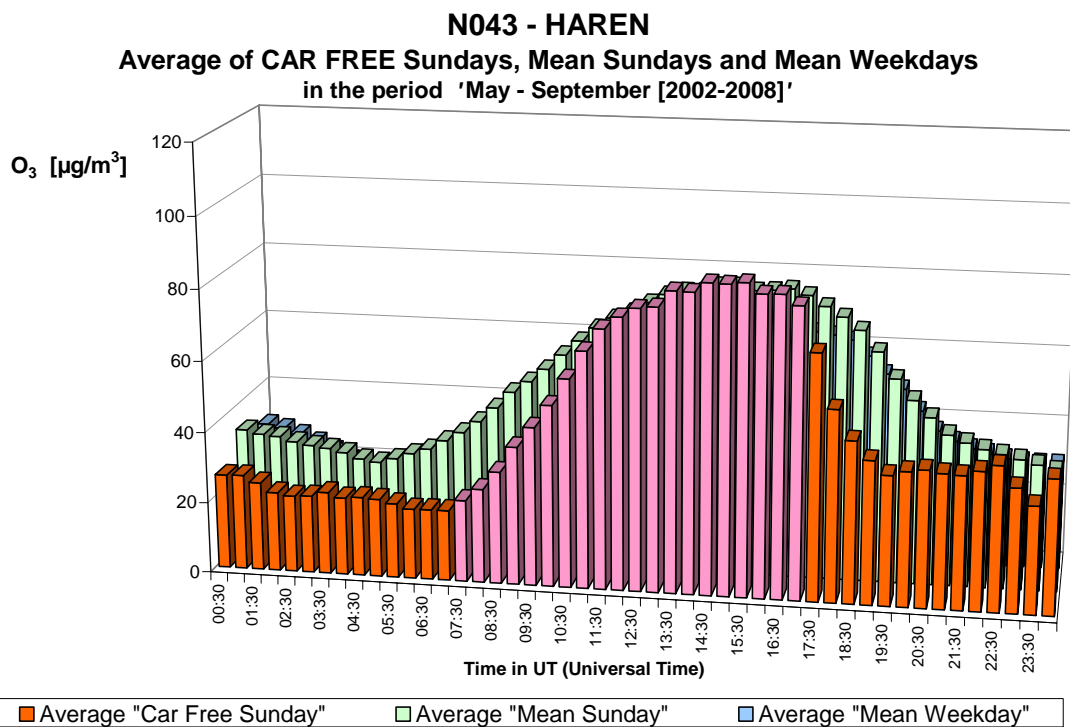


Fig. 21.b : O₃ te Haren – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

O₃ - Car Free Day - Sunday 21 September 2008
Comparison O₃ levels at 4 different sites

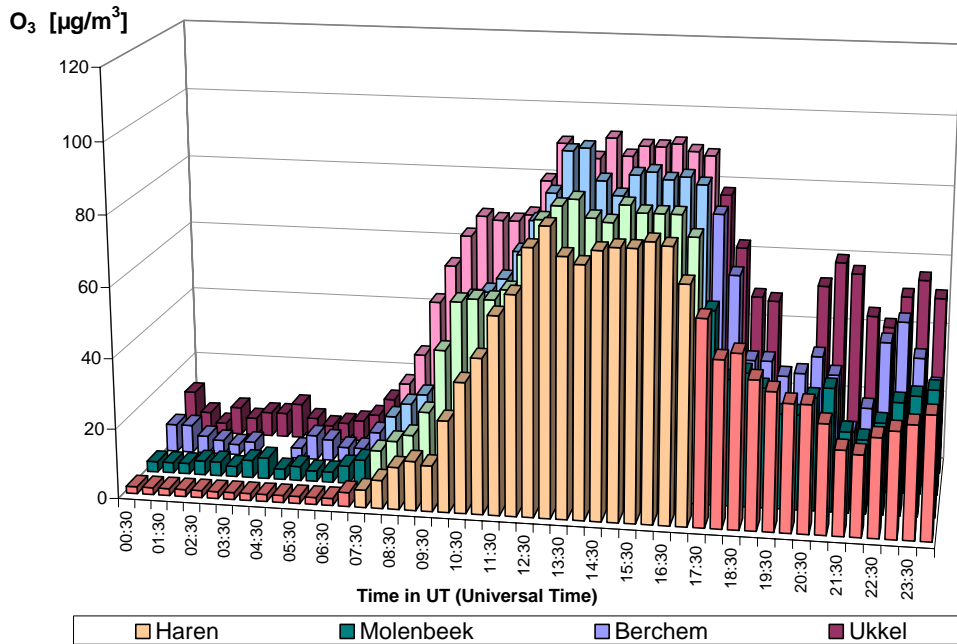


Fig. 22.a: Autoluwe zondag 21 september 2008 – Dagprofiel voor O₃
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Haren, Molenbeek, Berchem en Ukkel

NO₂ - Car Free Day - Sunday 21 September 2008
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

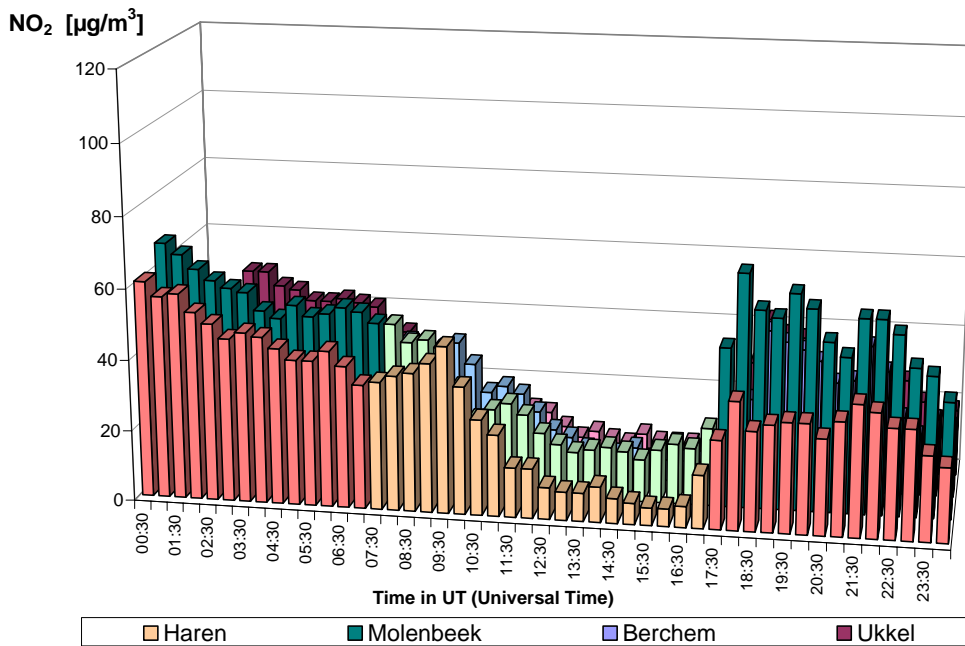


Fig. 22.b: Autoluwe zondag 21 september 2008 – Complementair dagprofiel voor NO₂
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Haren, Molenbeek, Berchem en Ukkel

[O₃ + NO₂] - Car Free Day - Sunday 21 September 2008
 Comparison Phox levels at 4 different sites

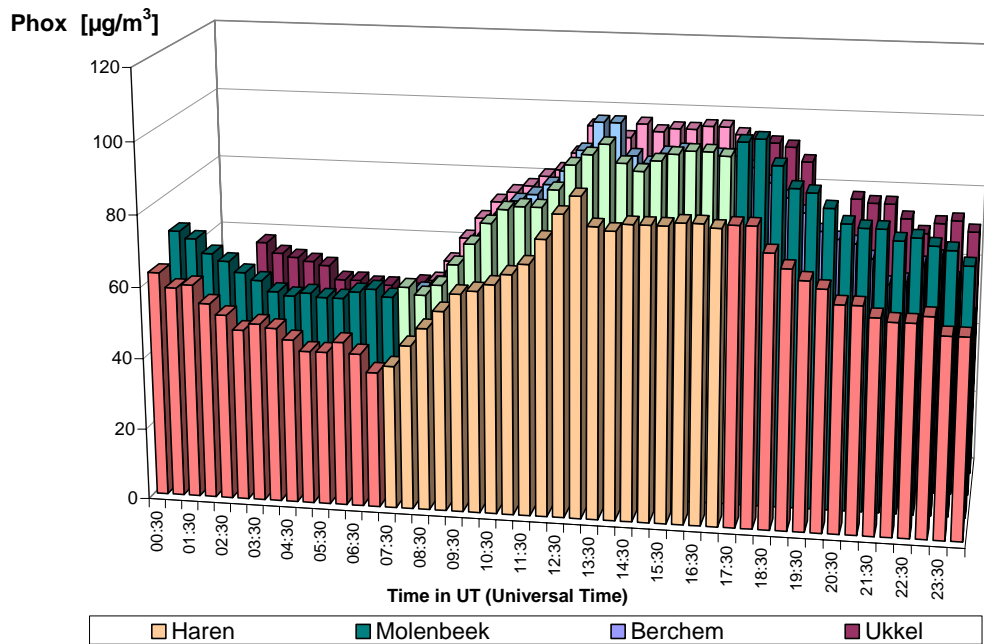


Fig. 22.c: Autoluwe zondag 21 september 2008 – Dagprofiel voor de som van [O₃ + NO₂], uitgedrukt in equivalente massa-hoeveelheid ozon
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Haren, Molenbeek, Berchem en Ukkel

O₃ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2008]
Comparison O₃ levels at 4 different sites

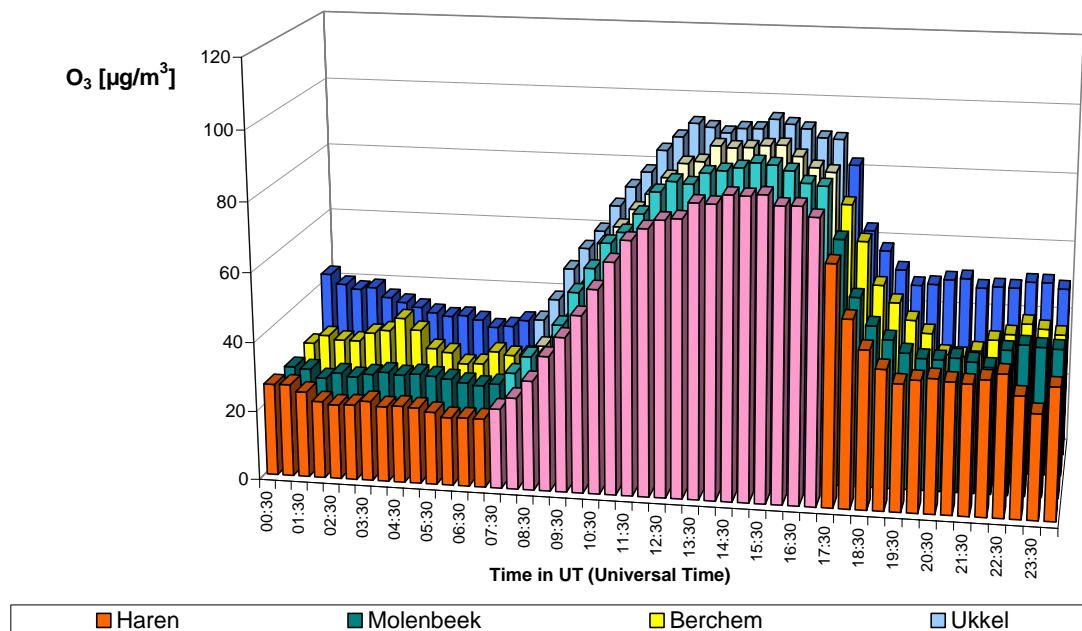


Fig. 23.a: Gemiddelde over 7 autoluwe zondagen – Dagprofiel voor O₃
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Haren, Molenbeek, Berchem en Ukkel

NO₂ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2008]
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

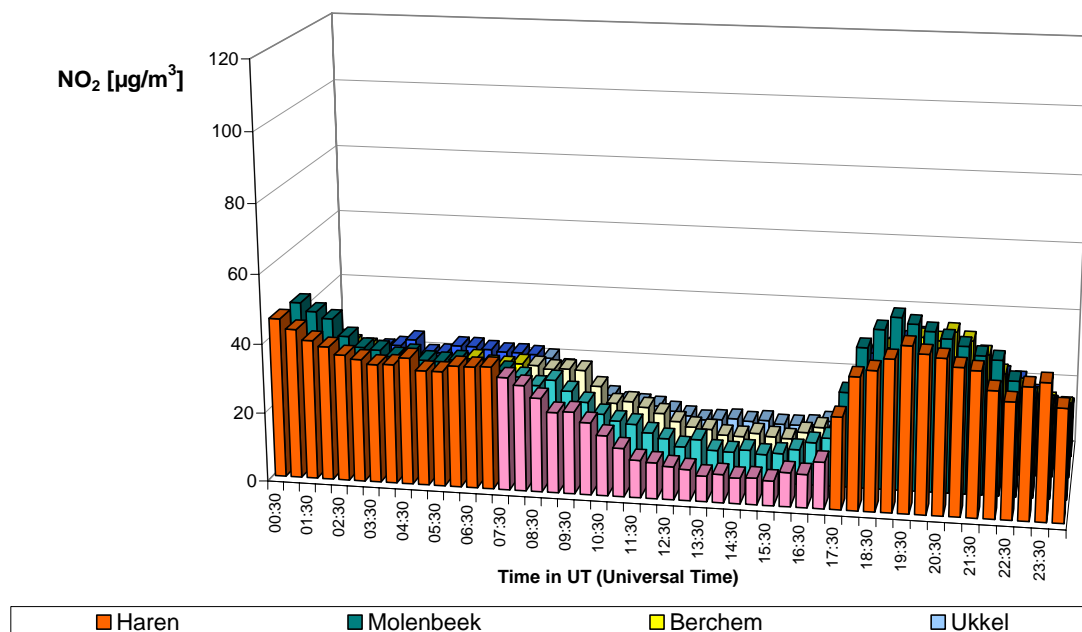


Fig. 23.b: Gemiddelde over 7 autoluwe zondagen – Complementair dagprofiel voor NO₂
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Haren, Molenbeek, Berchem en Ukkel

[O₃ + NO₂] - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2008]
Comparison Phox levels at 4 different sites

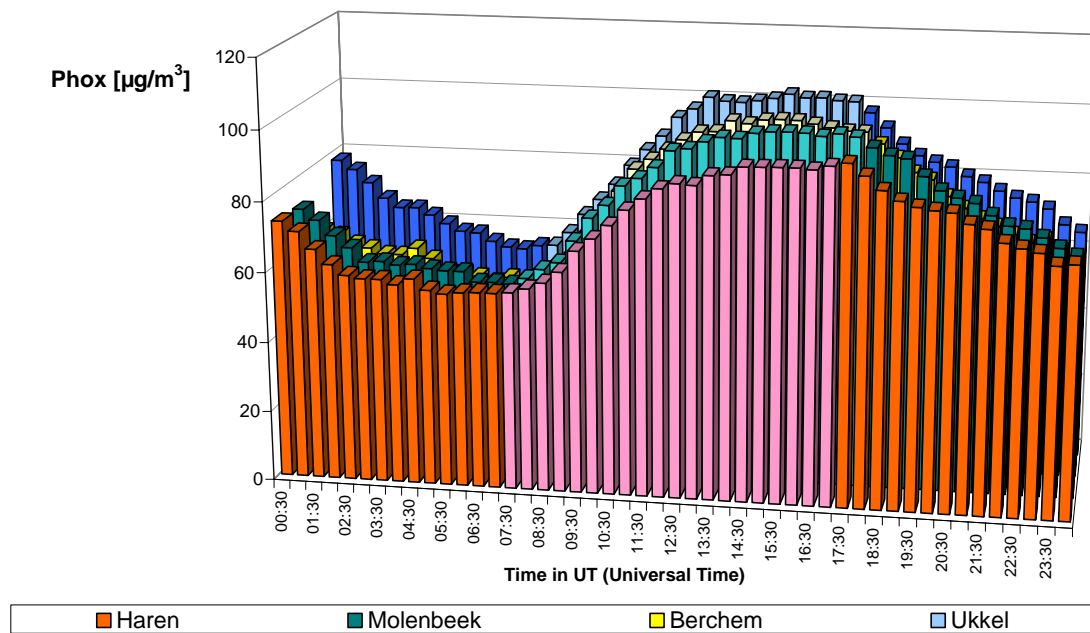


Fig. 23.c: Gemiddelde over 7 autoluwe zondagen – Dagprofiel voor de som van [O₃ + NO₂], uitgedrukt in equivalente massahoeveelheid ozon. Situatie in 4 verschillende meetposten: Haren, Molenbeek, Berchem en Ukkel

A.5 Koolmonoxide (CO) en Kooldioxide (CO₂) in de omgevingslucht

Koolmonoxide: het dagprofiel voor koolmonoxide in de meetposten Kunst-Wet (B003), de Kroonlaan te Elsene (R002) en te St.-Lambr.-Woluwe (WOL1) wordt weergegeven in de figuren 24, 25 en 26. In de figuren **24.a**, **25.a** en **26.a** wordt het CO-dagprofiel van de autoluwe zondag 21 september 2008 vergeleken met het dagprofiel voor een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode '*mei – september 2008*'.

De figuren **24.b**, **25.b** en **26.b** geven analoge grafieken weer voor het CO-dagverloop berekend over de 7 autoluwe zondagen en over alle zondagen en werkdagen uit de verschillende periodes '*mei – september 2002-2008*'.

Tijdens de sperperiode voor het verkeer is de CO-concentratie lager dan op een gemiddelde zondag of een gemiddelde werkdag. Het effect van de sperperiode voor het verkeer is duidelijker op meetposten in een verkeersdrukke omgeving. Het effect van de sperperiode is groter op de meetpost Kunst-Wet, gevolgd door de Kroonlaan en de meetpost te Woluwe. De CO-concentratie daalt vrij snel bij het begin van de autoluwe periode en neemt opnieuw toe van zodra het verkeer terug wordt toegelaten.

Kooldioxide: het dagprofiel voor kooldioxide in de meetposten Kunst-Wet (B003), de Kroonlaan te Elsene (R002) en te Ukkel (R012) wordt weergegeven in de figuren 27, 28 en 29. In de figuren **27.a**, **28.a** en **29.a** wordt het CO₂-dagprofiel van de autoluwe zondag 21 september 2008 vergeleken met het dagprofiel voor een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode '*mei – september 2008*'.

De figuren **27.b**, **28.b** en **29.b** geven analoge grafieken weer voor het CO₂-dagverloop, berekend over de 7 autoluwe zondagen, en over alle zondagen en werkdagen uit de verschillende periodes '*mei – september 2002-2008*'.

Tijdens de sperperiode voor het verkeer is de CO₂-concentratie lager dan op een gemiddelde zondag of een gemiddelde werkdag. Het effect van de sperperiode voor het verkeer is duidelijker op meetposten in een verkeersdrukke omgeving. Het effect van de sperperiode is groter op de meetpost Kunst-Wet, gevolgd door de Kroonlaan en de meetpost te Ukkel. De CO₂-concentratie daalt vrij snel bij het begin van de autoluwe periode en neemt opnieuw toe van zodra het verkeer terug wordt toegelaten.

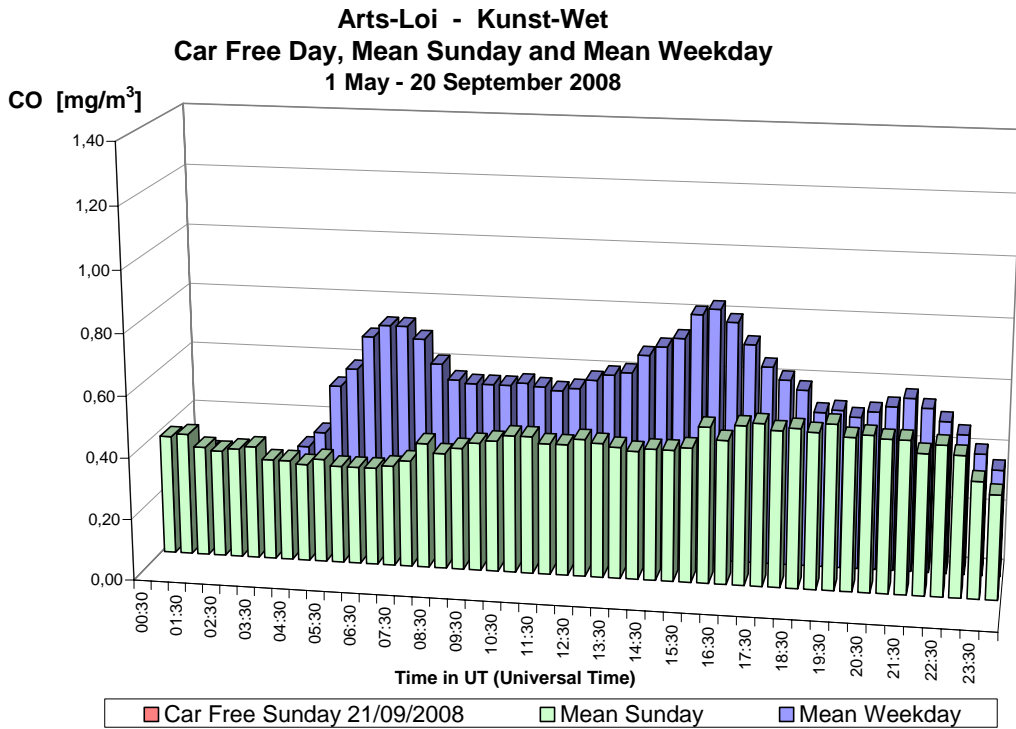


Fig. 24.a : CO in de meetpost Kunst-Wet – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

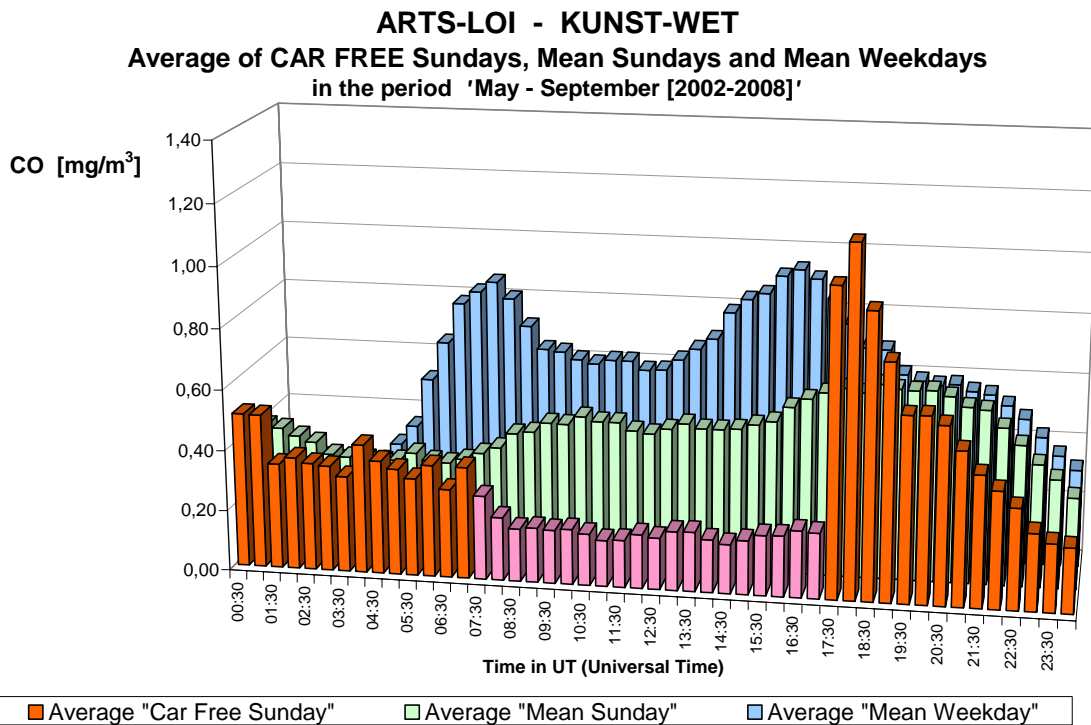


Fig. 24.b : CO in de meetpost Kunst-Wet – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

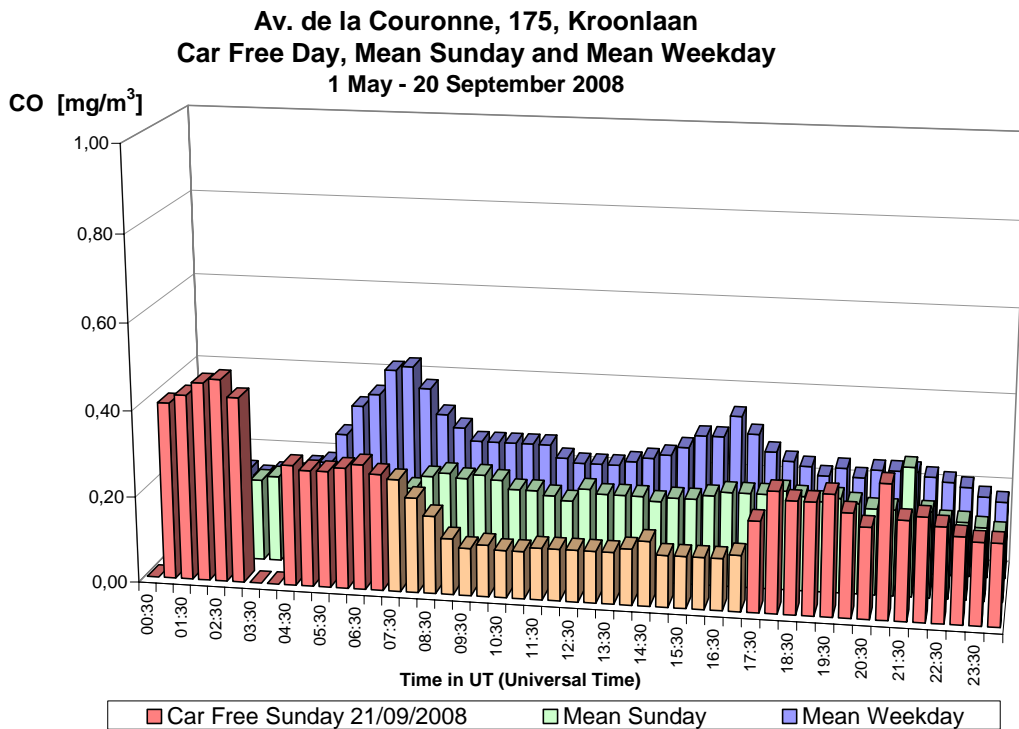


Fig. 25.a : CO in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

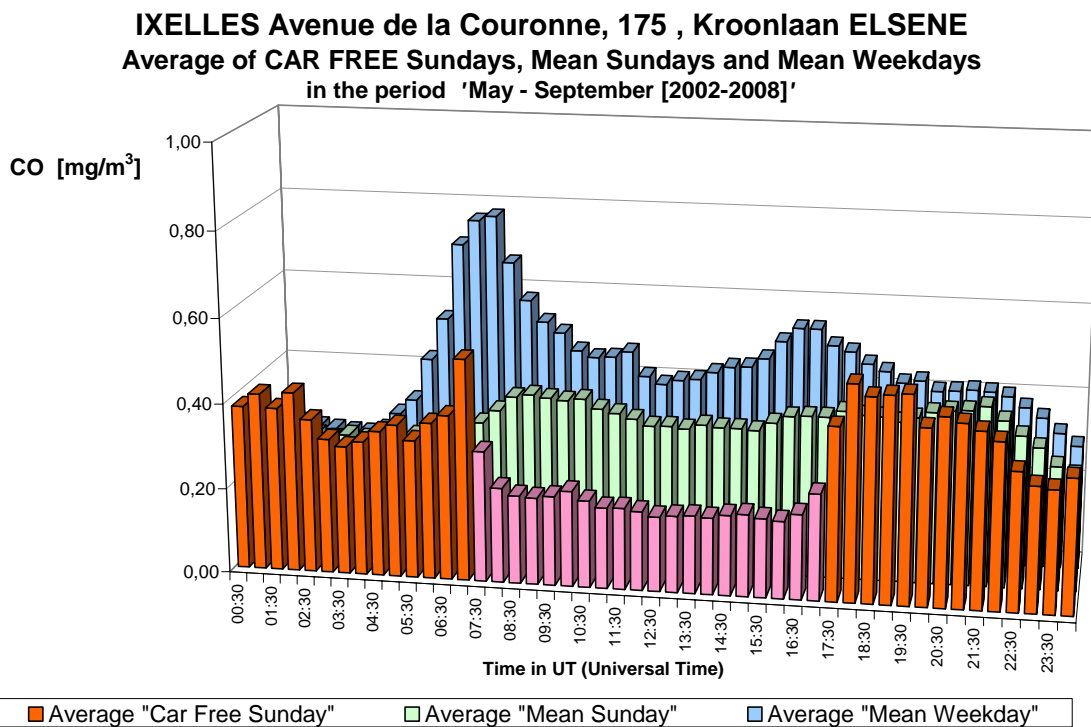


Fig. 25.b : CO in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

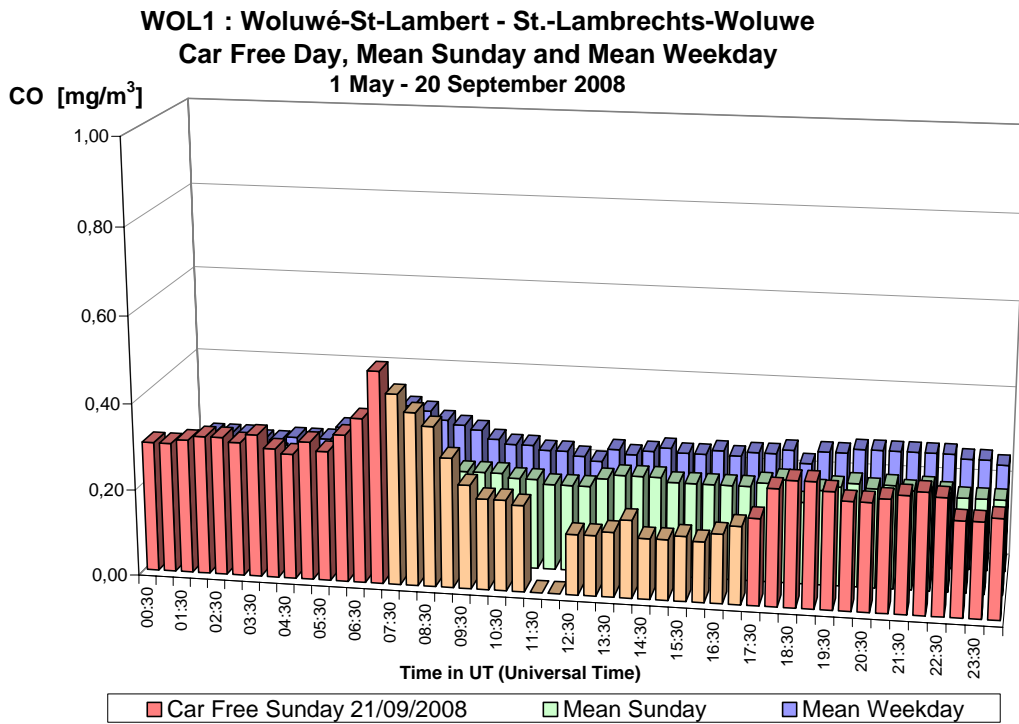


Fig. 26.a : CO te Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

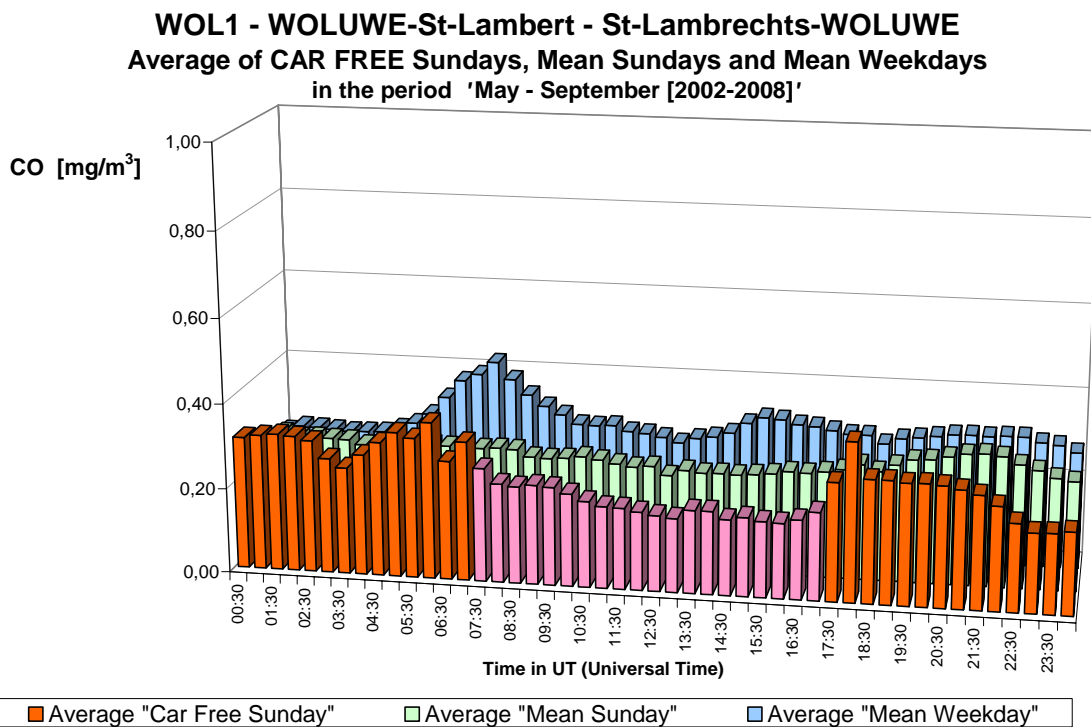


Fig. 26.b : CO te Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

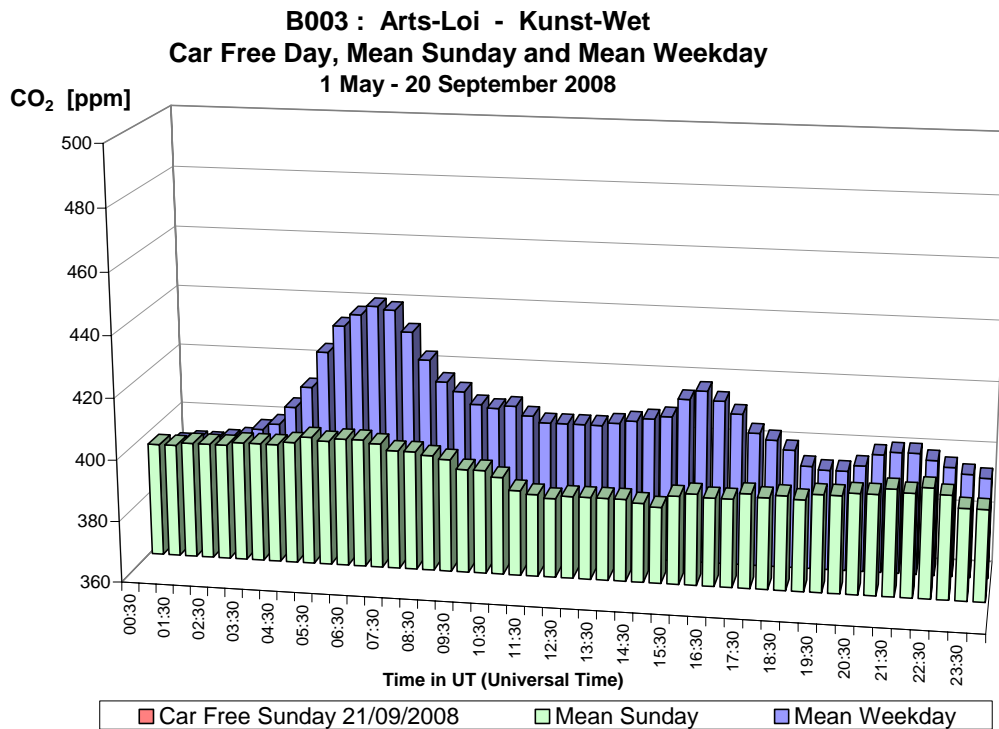


Fig. 27.a : CO₂ in de meetpost Kunst-Wet – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

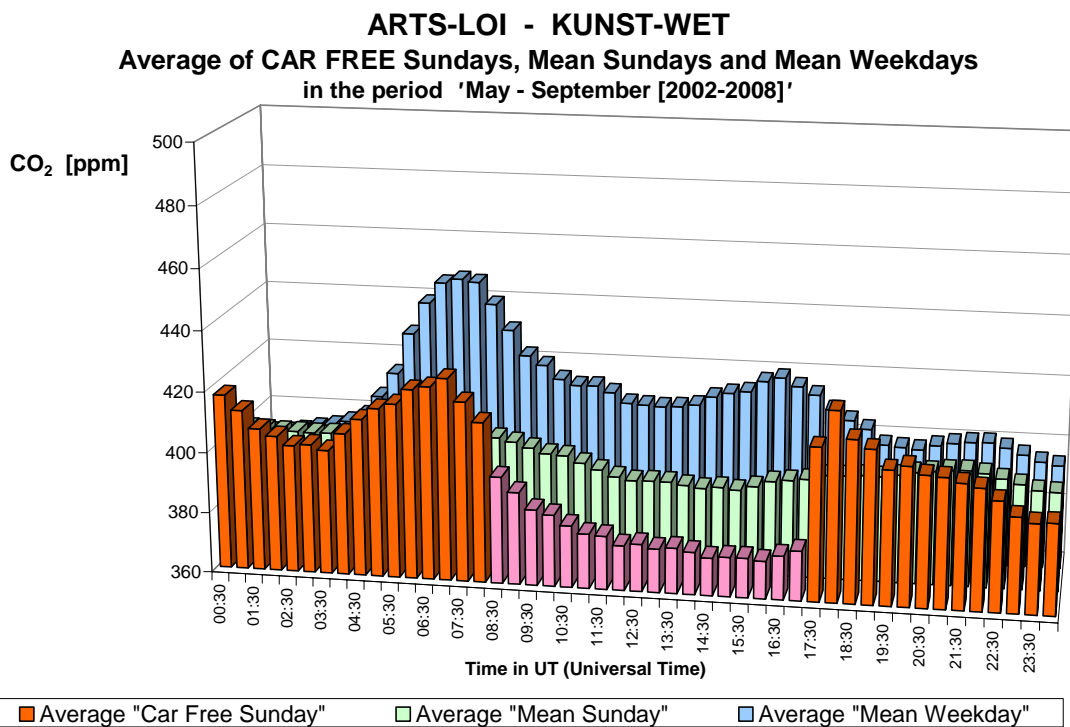


Fig. 27.b : CO₂ in de meetpost Kunst-Wet – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

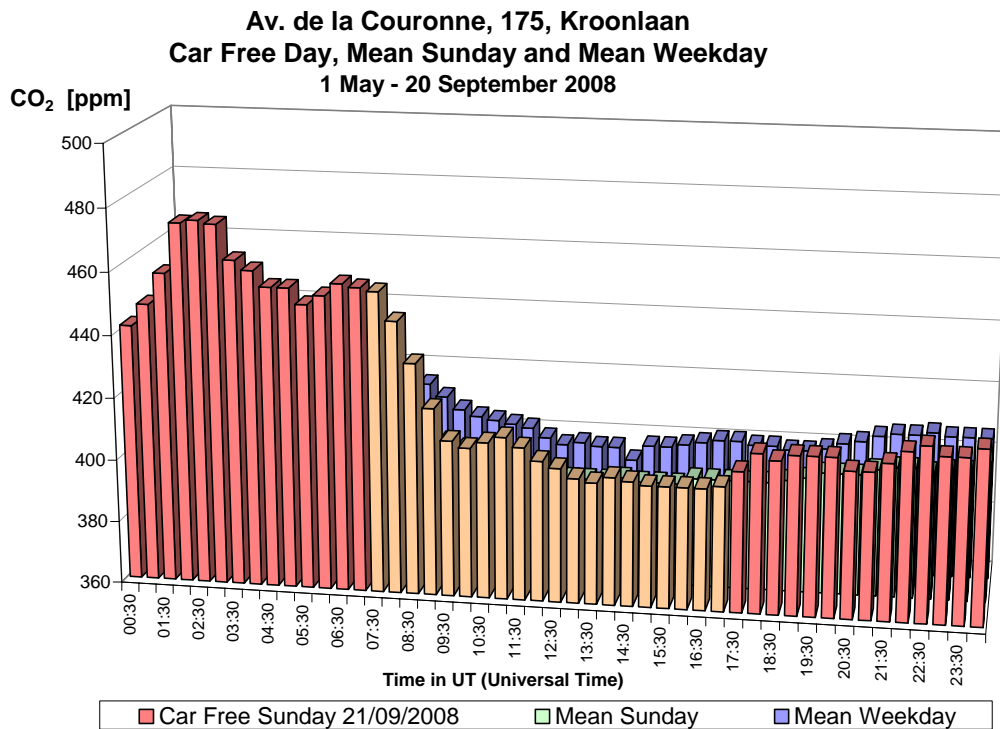


Fig. 28.a : CO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

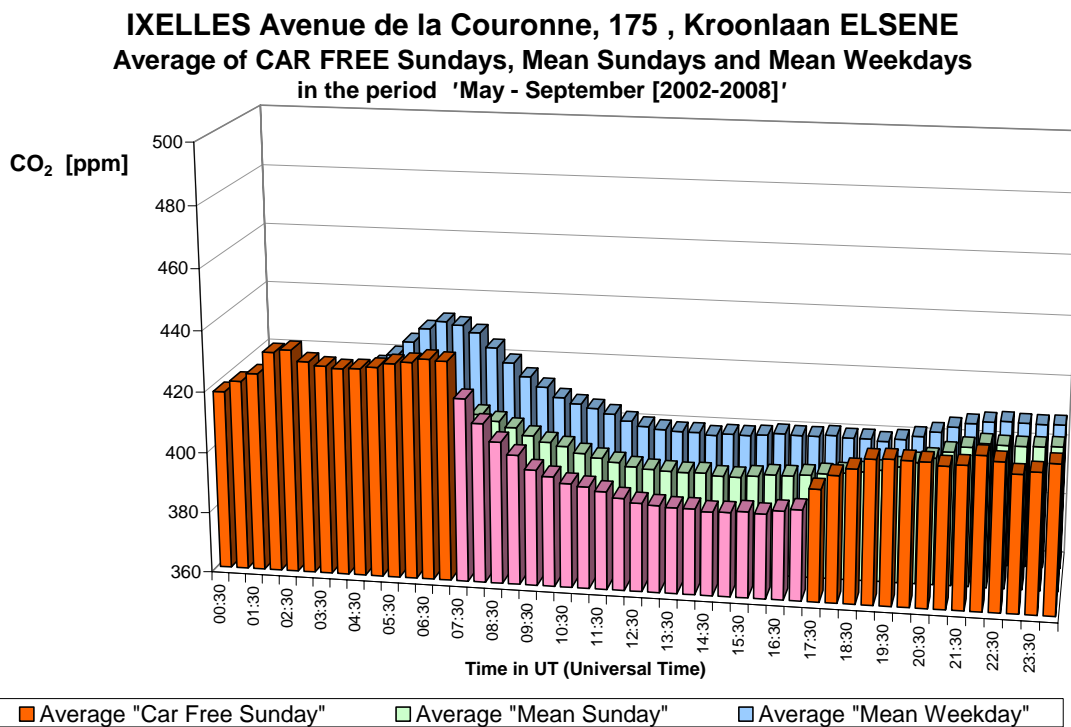


Fig. 28.b : CO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

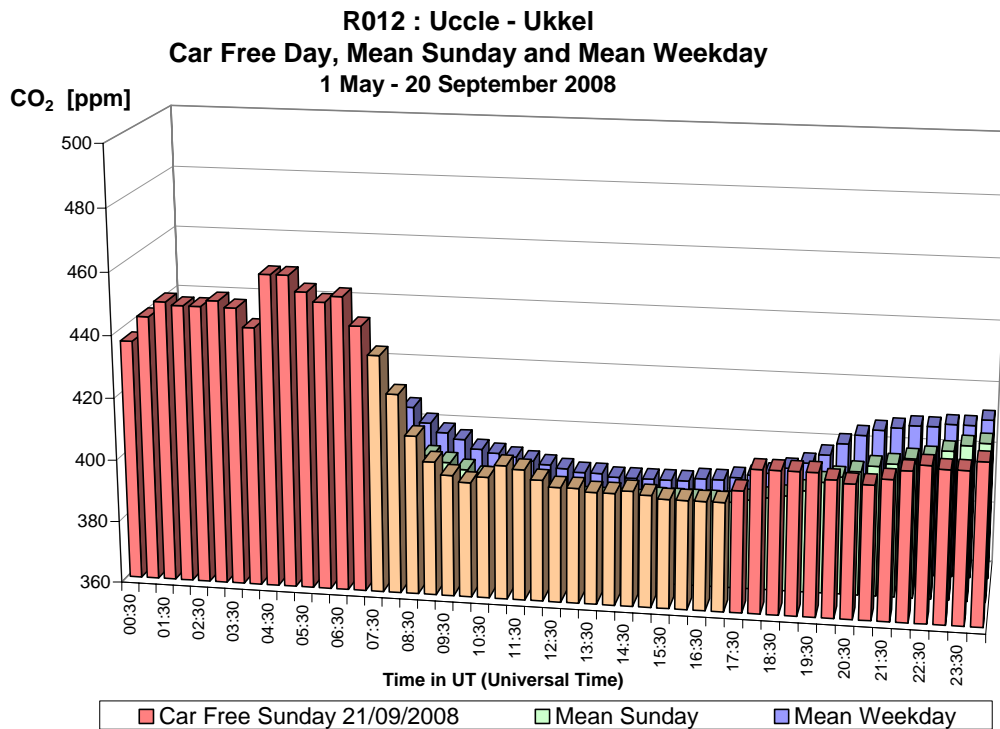


Fig. 29.a : CO₂ te Ukkel – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

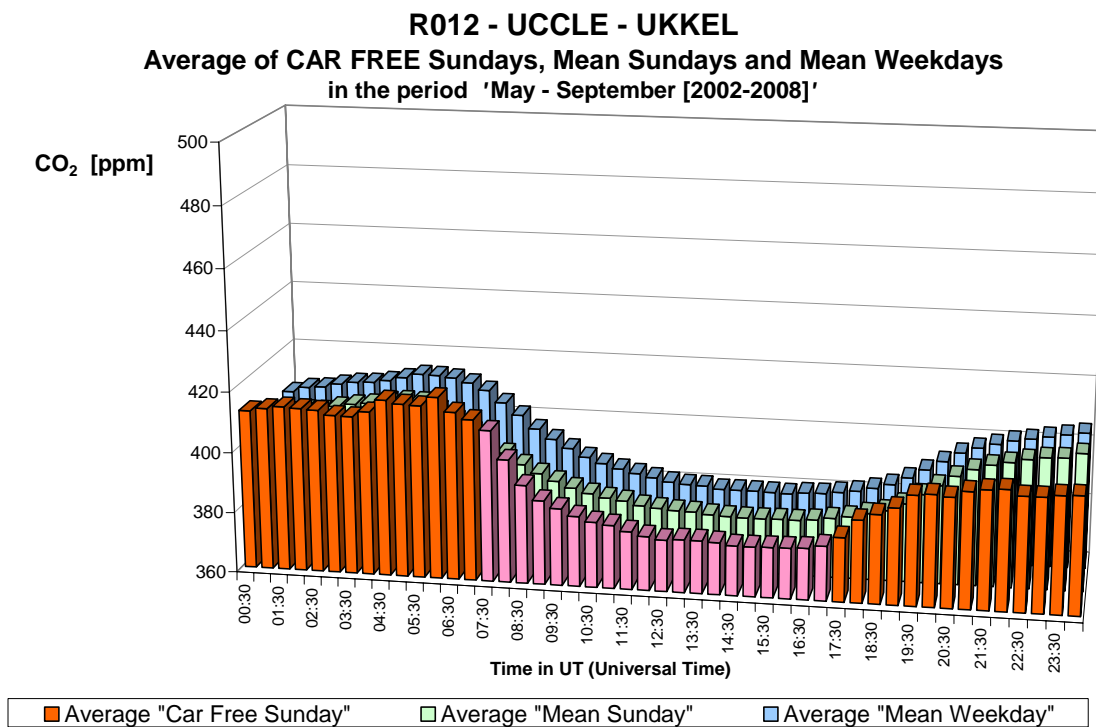


Fig. 29.b : CO₂ te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

A.6 Zwevende Deeltjes: PM10 en PM2,5

In de figuren **30.a** t/m **35.a** wordt, voor de verschillende meetposten van het Gewest (Molenbeek, Berchem, Ukkel, Haren, Meudonpark en Woluwe), het dagverloop weergegeven van de PM10-waarden op de autoluwe zondag (21 september 2008). Dit dagverloop wordt vergeleken met het PM10-dagverloop van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “*mei – september 2008*”.

Op geen enkele meetpost wordt bij het begin of bij het einde van de autoluwe periode een opvallende concentratieverandering vastgesteld: geen plotse daling van de concentratie bij het begin van de periode en ook geen plotse toename bij het einde ervan. Er wordt wel een belangrijke daling van de concentraties vastgesteld na het verdwijnen van de ochtendinversie. De toename van de windsnelheid en van de hoogte van de menglaag, alsook de daling van de luchtvochtigheid bepalen mede het verloop van de concentraties tijdens de namiddag.

De grafieken in de figuren **30.b** t/m **35.b** geven het gemiddelde PM10-dagverloop over de zeven autoluwe zondagen weer. Dit profiel wordt vergeleken met het gemiddelde profiel over alle zondagen en alle werkdagen uit de periodes “*mei – september 2002-2008*”. Het gemiddelde dagverloop van de autoluwe zondagen is hoger of nagenoeg identiek aan dit van de gemiddelde zondag en is van dezelfde orde of iets lager dan het dagverloop van de gemiddelde werkdag. Op geen enkele meetpost wordt een opvallende verandering van de concentratie vastgesteld bij het begin van de sperperiode voor het verkeer. Op het einde van de autoluwe periode is er een minieme toename van de concentratie (slechts enkele $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

De grafieken in de figuren **36** t/m **40** geven het PM2,5 dagverloop weer van de meetposten te Molenbeek, St.-Ag.-Berchem, Ukkel, Haren en het Meudonpark. De resultaten van de autoluwe zondag 21 september 2008 worden er vergeleken met het PM2,5-dagverloop van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “*mei – september 2008*”.

Het beeld bekomen voor PM2,5 is analoog aan dit voor PM10: er is geen opvallende verandering van de concentratie aan deeltjes noch aan het begin, noch aan het einde van de sperperiode voor het verkeer. De opvallende daling van de concentraties tijdens de autoluwe periode doet zich voor na het verdwijnen van de ochtendinversie, in omstandigheden waarbij de omgevingslucht steeds droger wordt.

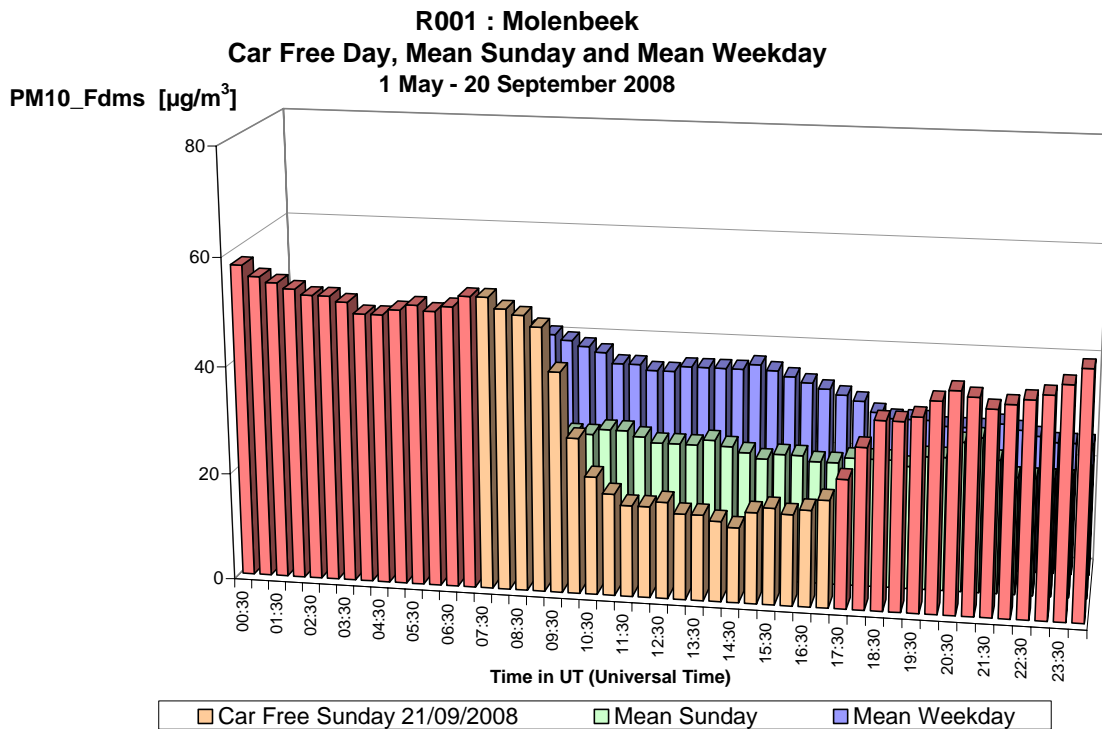


Fig. 30.a : PM10 te Molenbeek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’.

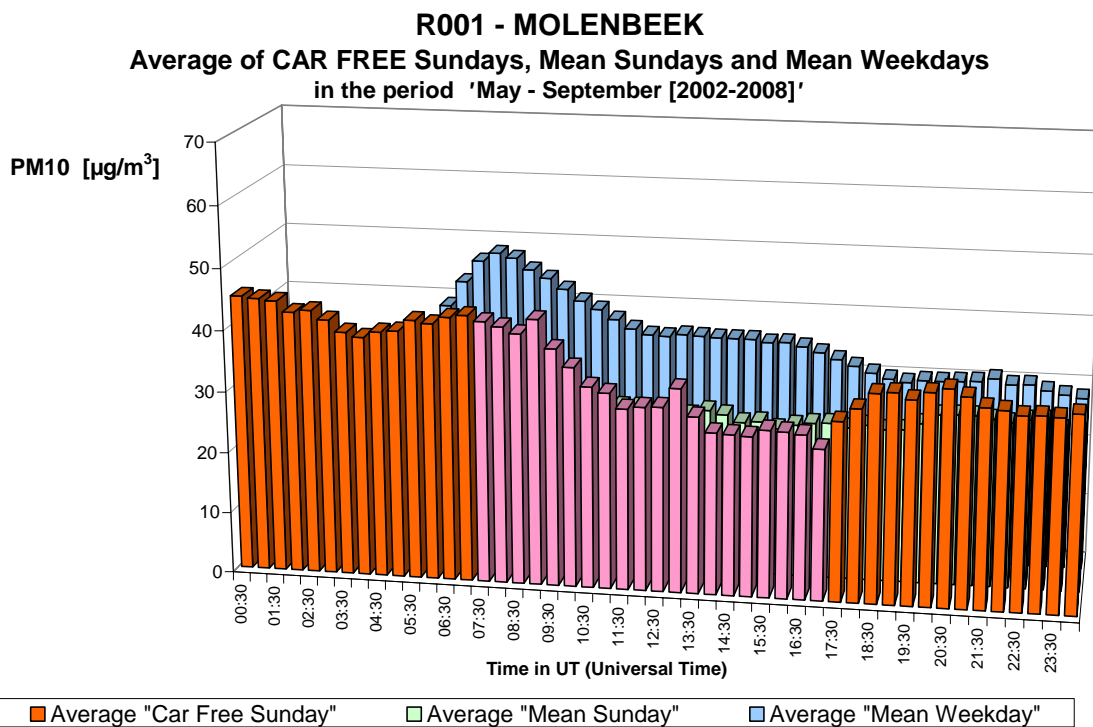


Fig. 30.b : PM10 te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

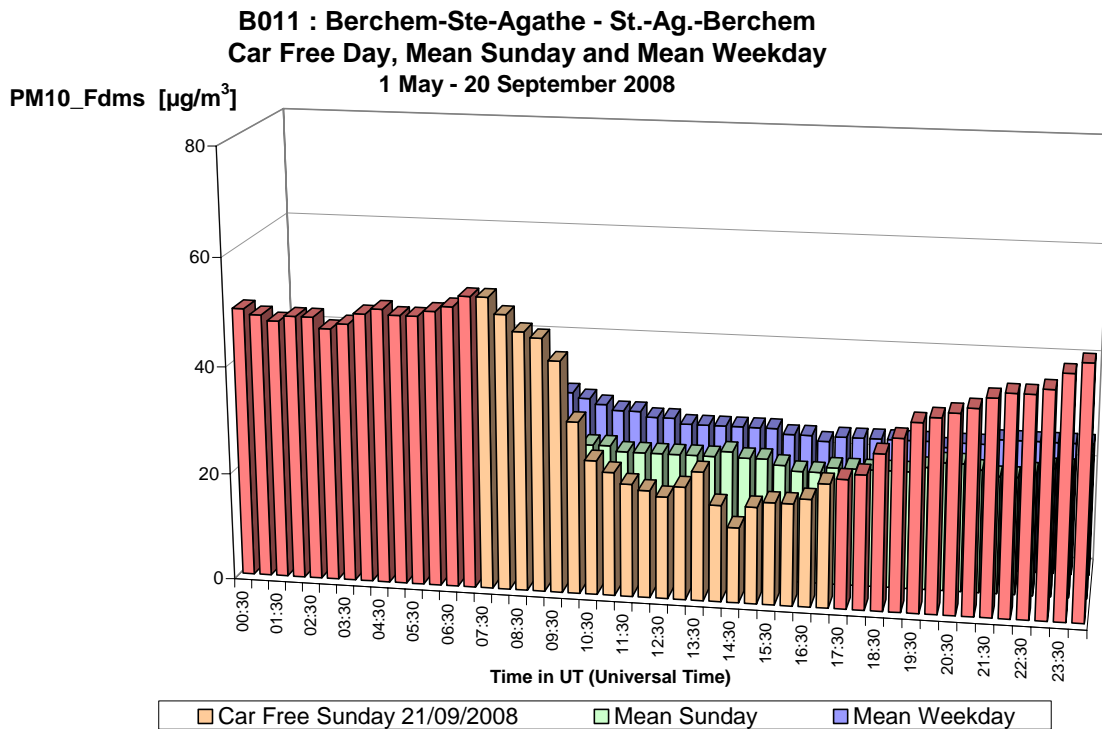


Fig. 31.a : PM10 te St.-Ag.-Berchem – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

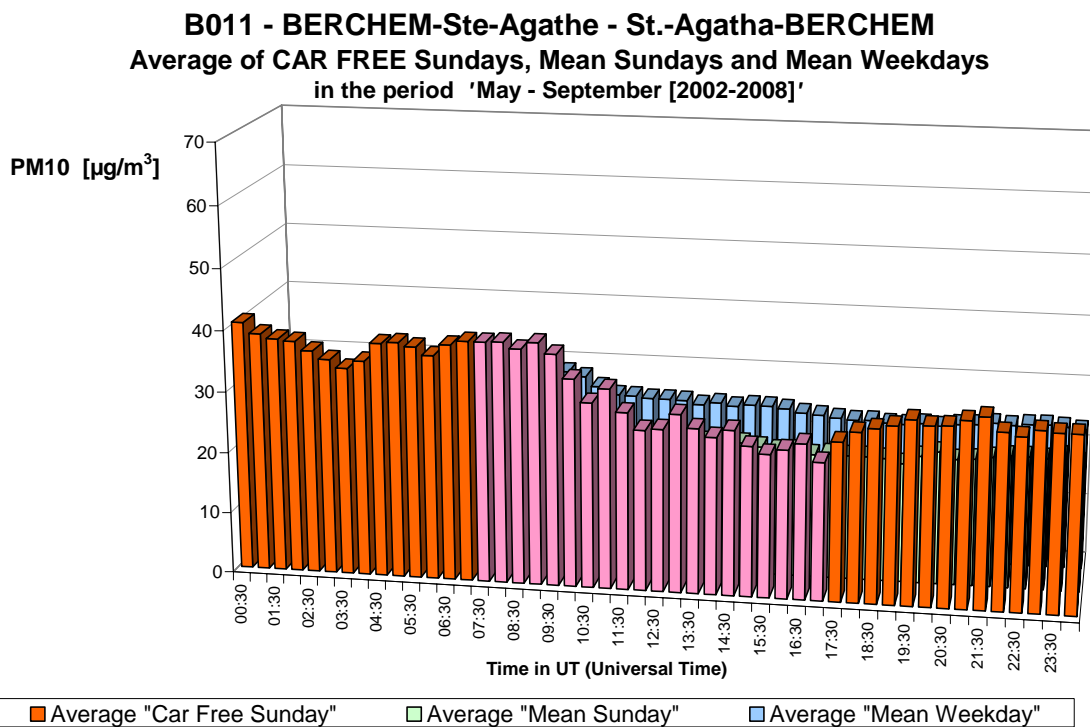


Fig. 31.b : PM10 te St.-Ag.-Berchem – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

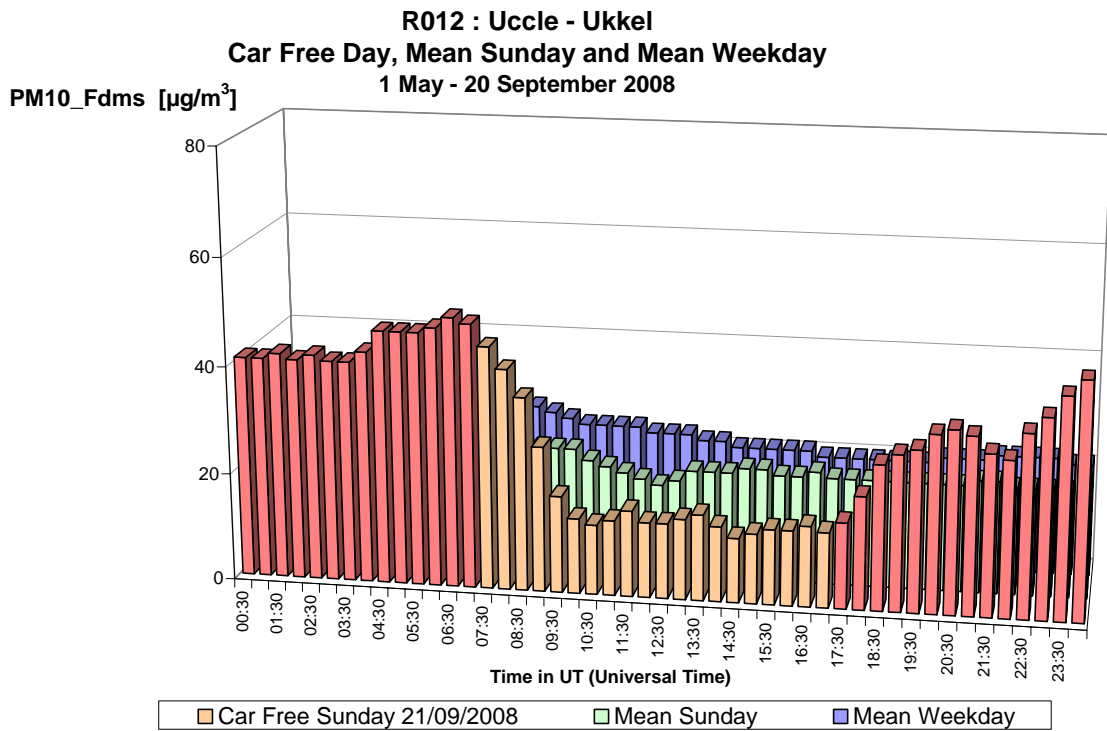


Fig. 32.a : PM10 te Ukkel – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

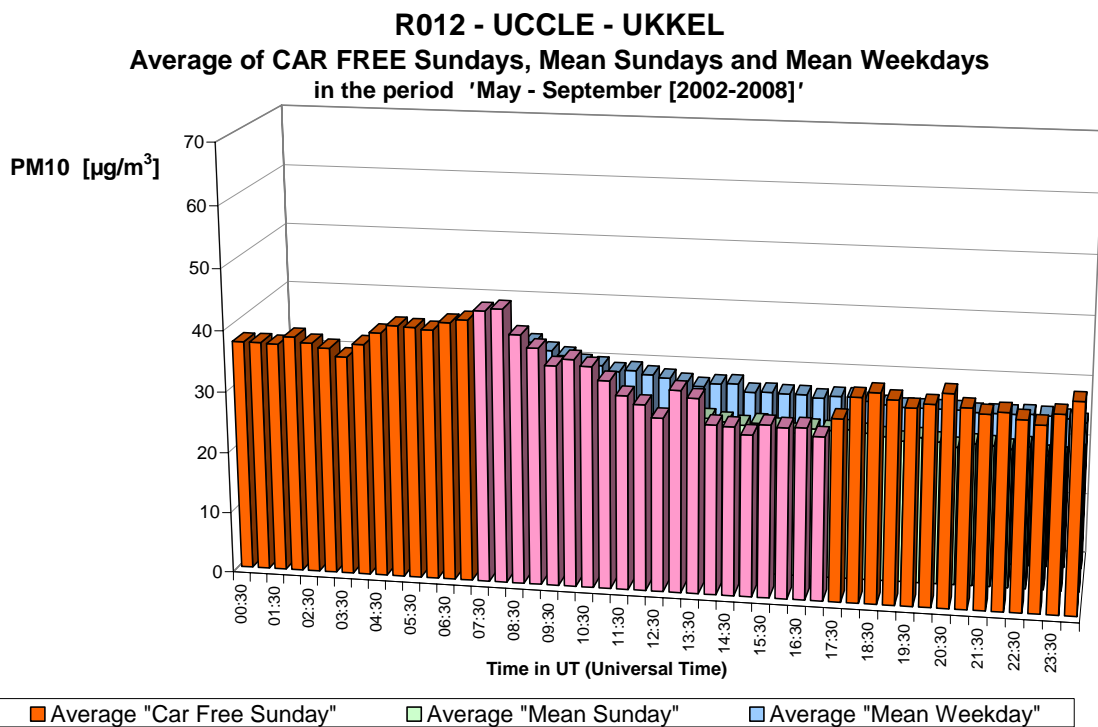


Fig. 32.b : PM10 te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

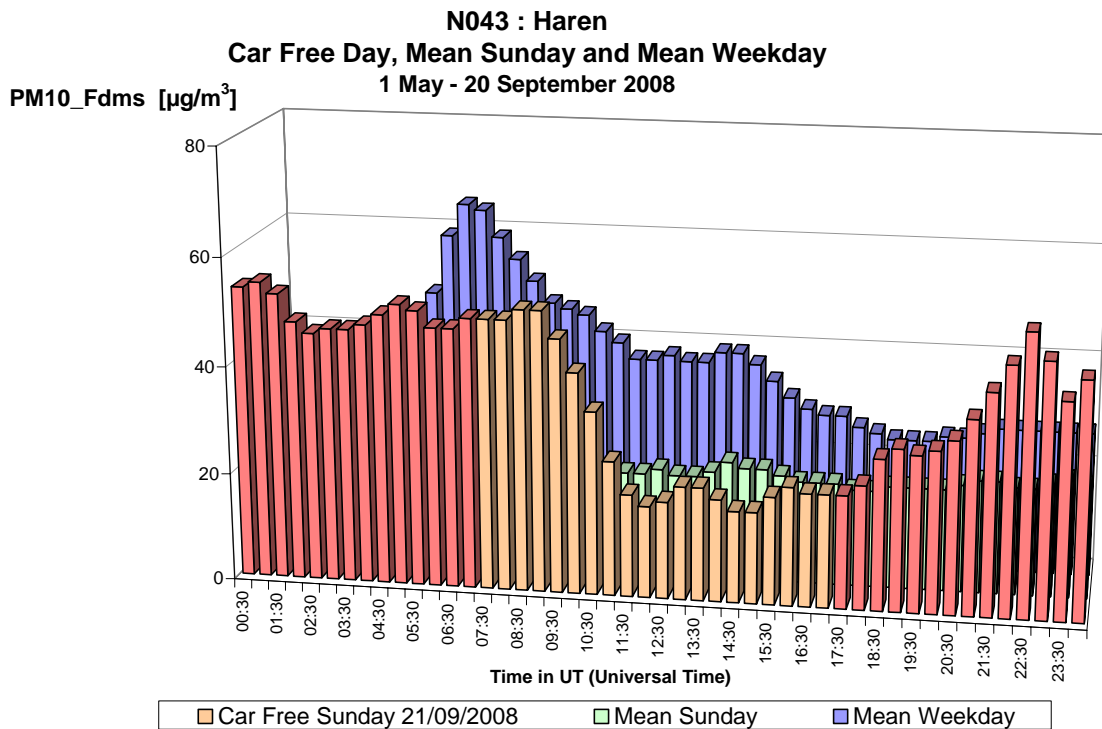


Fig. 33.a : PM10 te Haren – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

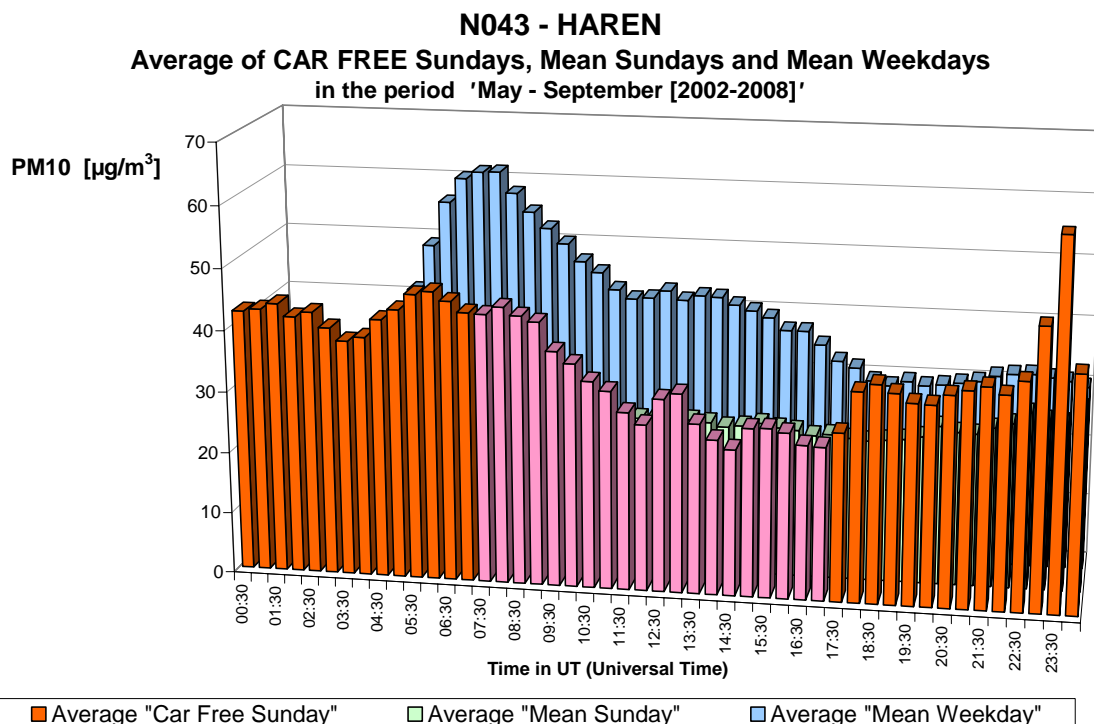


Fig. 33.b : PM10 te Haren – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

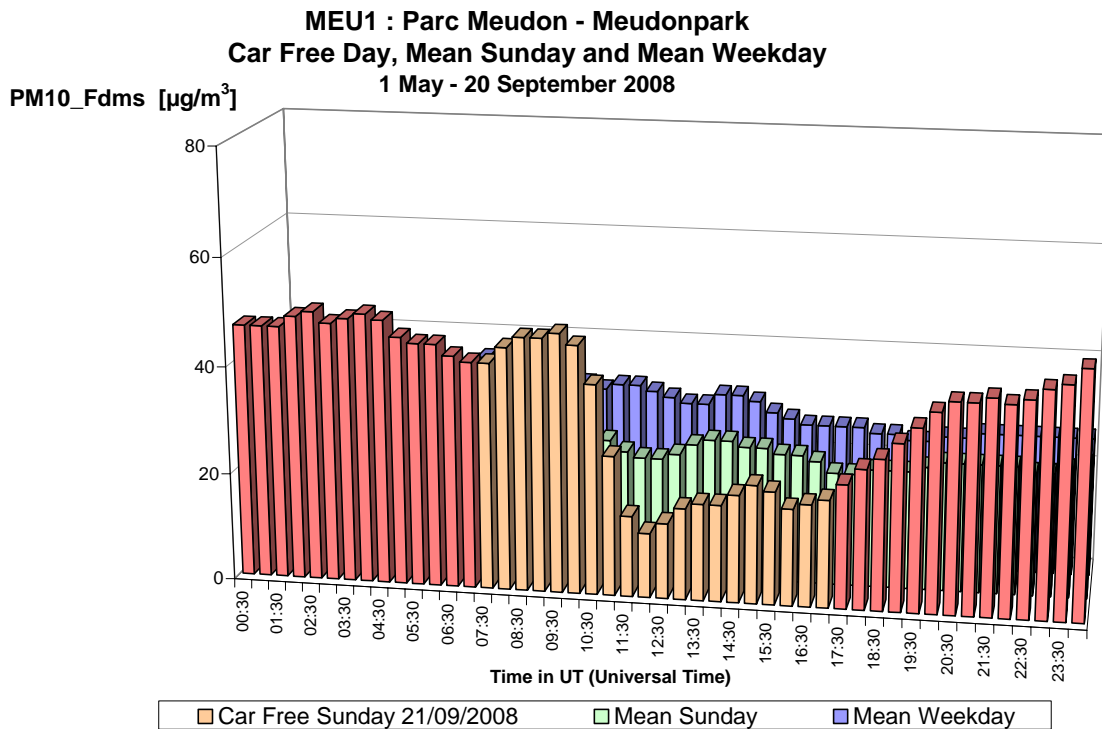


Fig. 34.a : PM10 in het Meudonpark – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

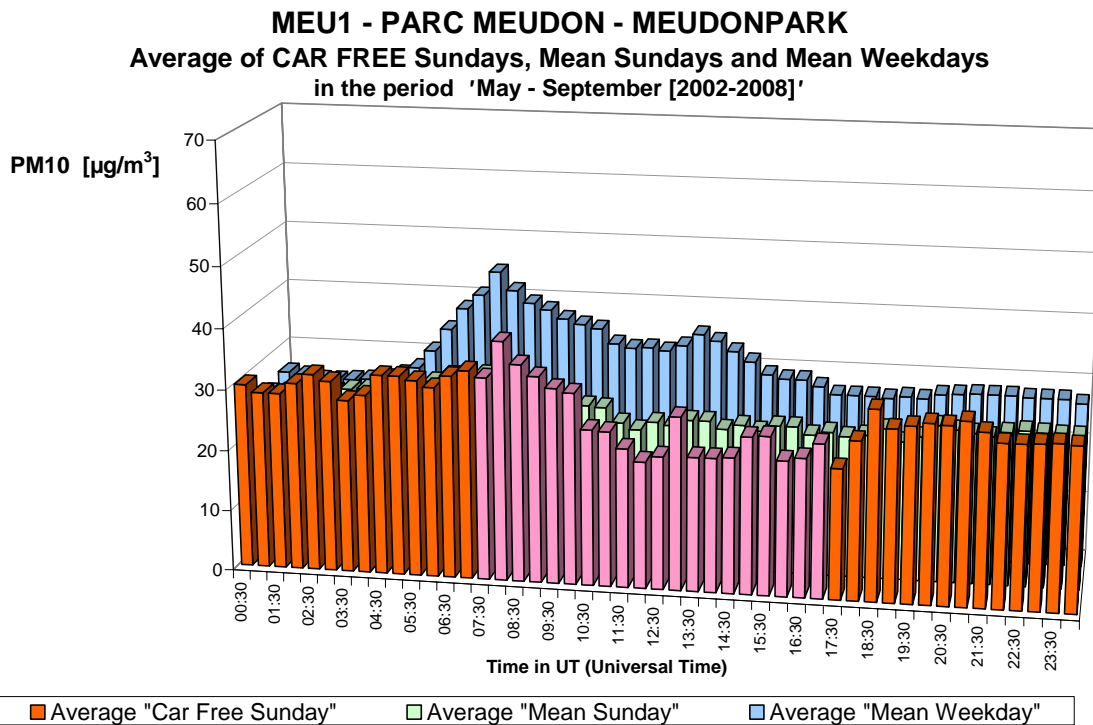


Fig. 34.b : PM10 in het Meudonpark – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

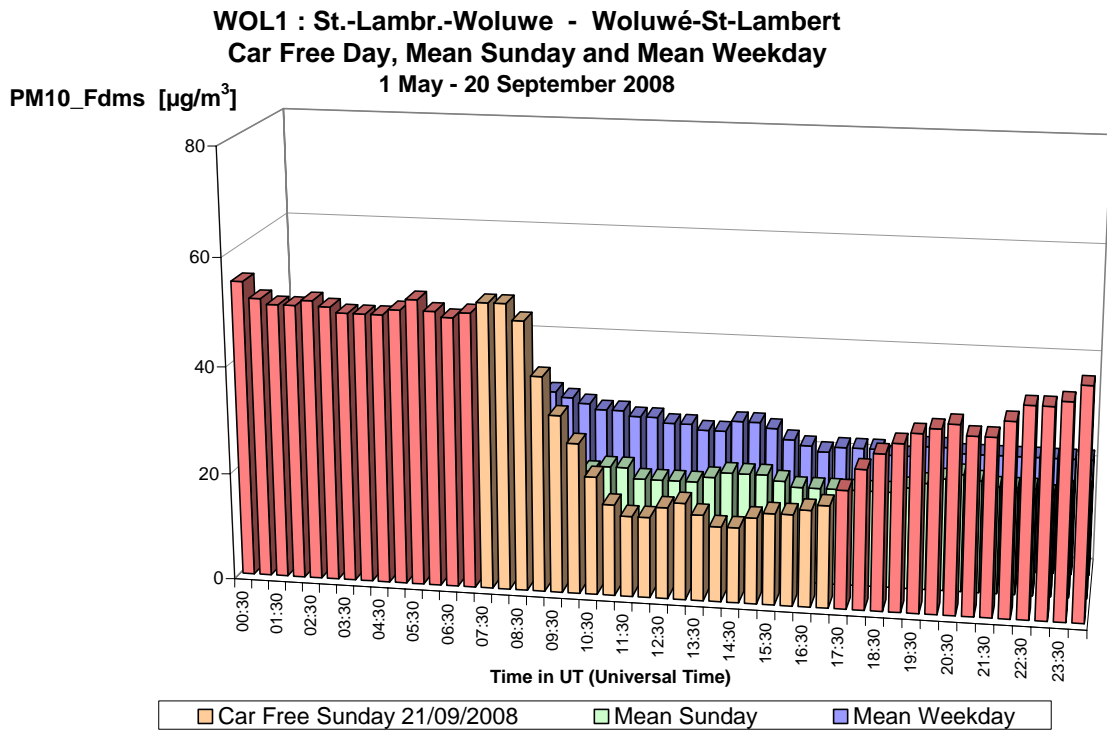


Fig. 35.a : PM10 te St.-Lambr.-Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

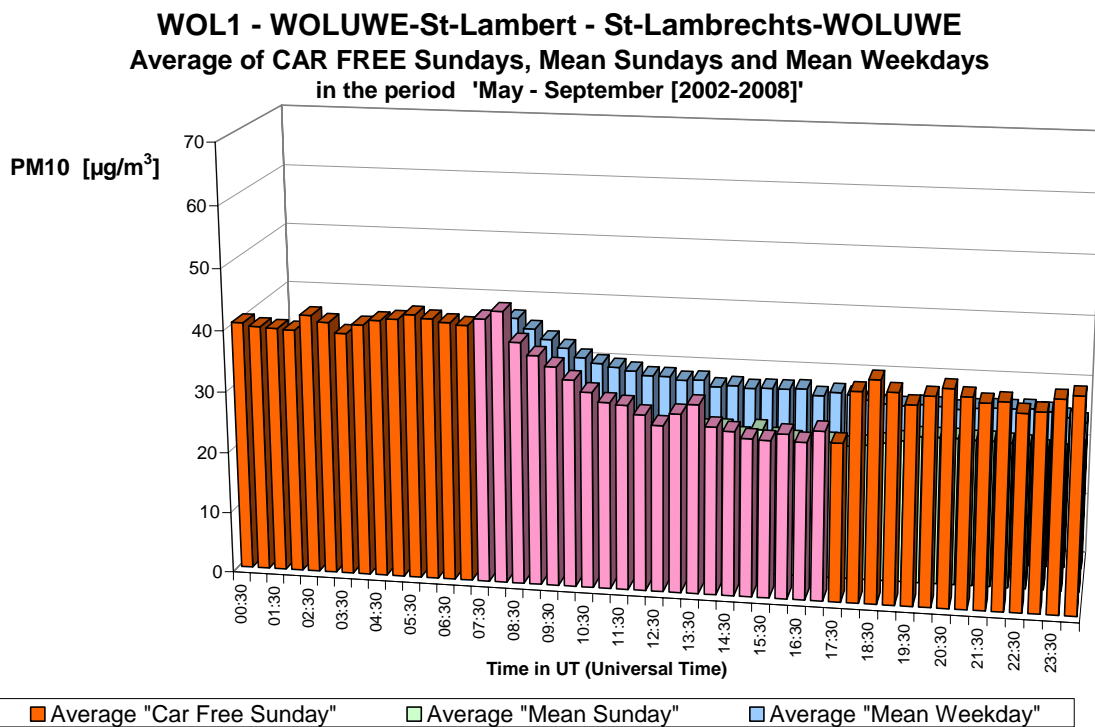


Fig. 35.b : PM10 te St.-Lambr.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de zeven autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes ‘mei – september 2002-2008’.

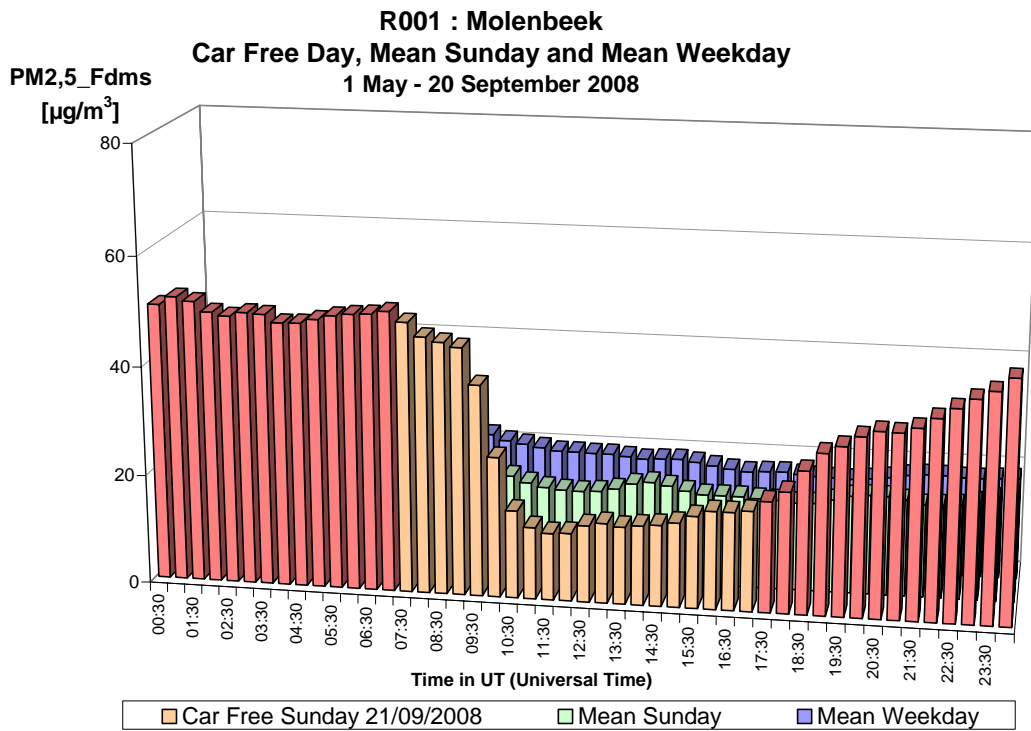


Fig. 36 : PM_{2,5} te Molenbeek – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

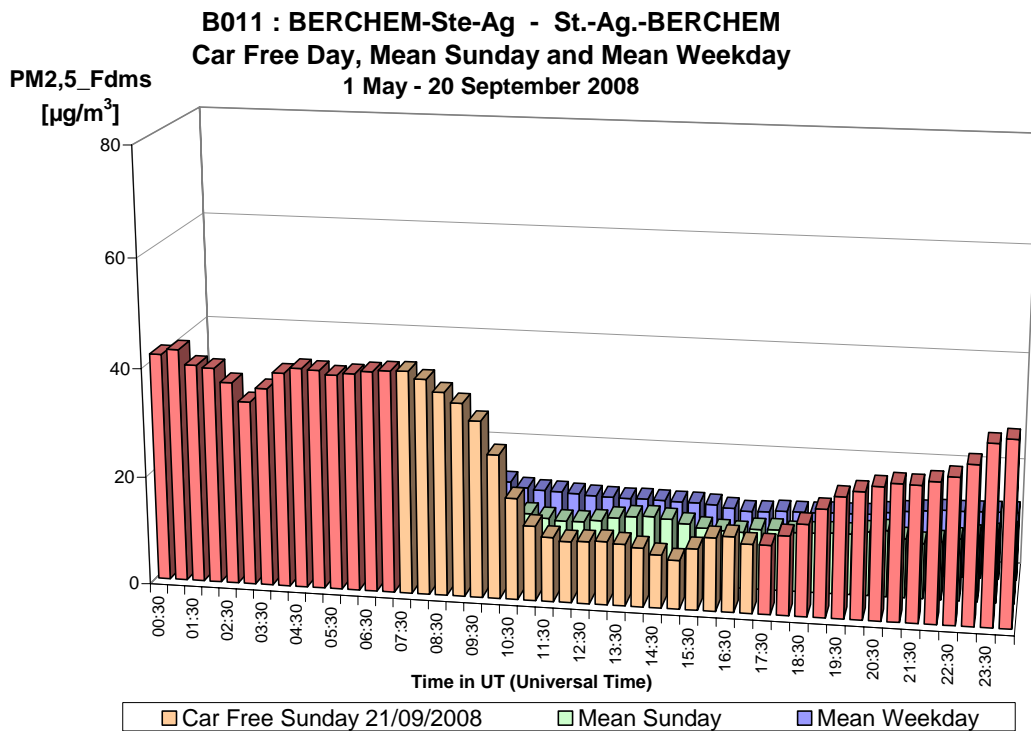


Fig. 37 : PM_{2,5} te St.-Ag.-Berchem – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

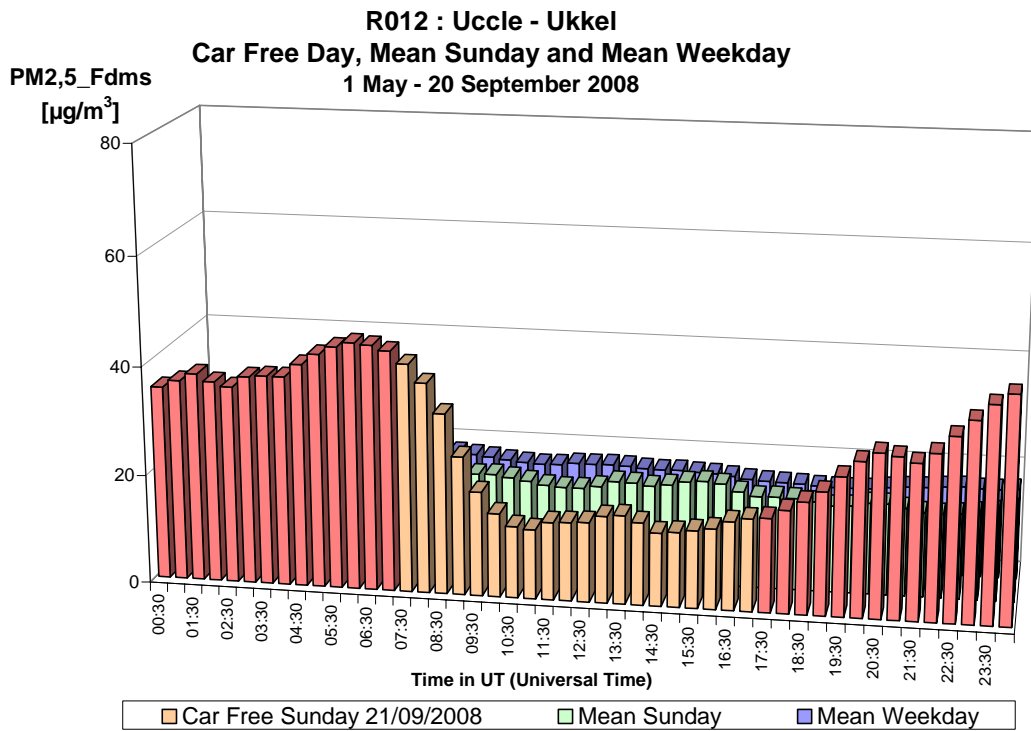


Fig. 38 : PM_{2,5} te Uccel – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

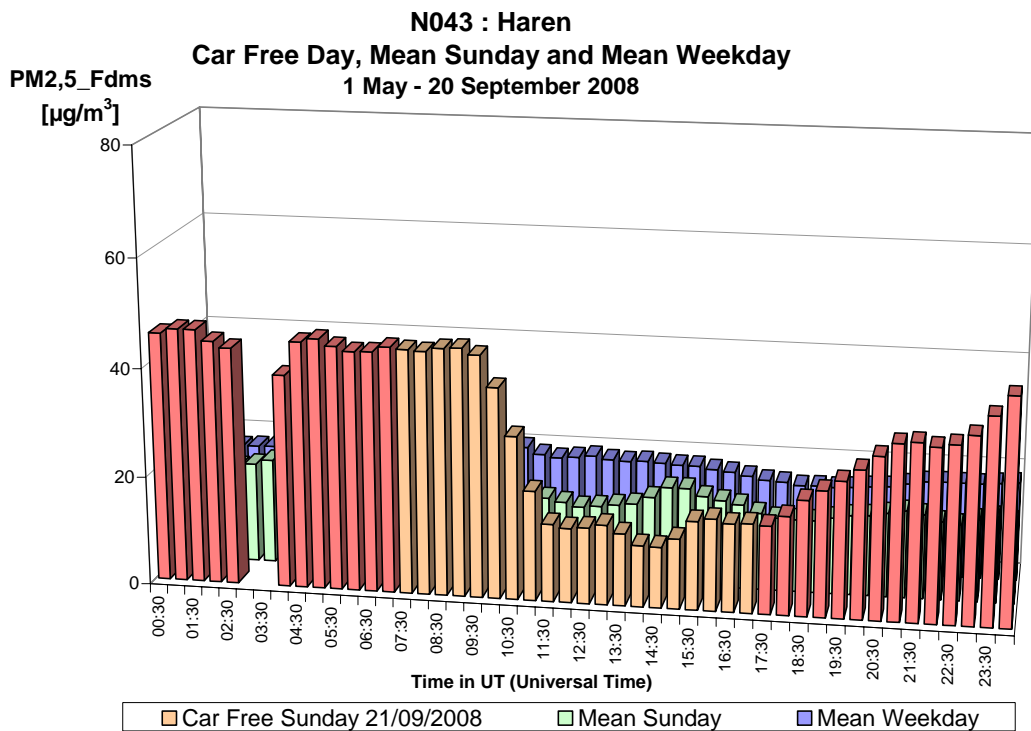


Fig. 39 : PM_{2,5} te Haren – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’

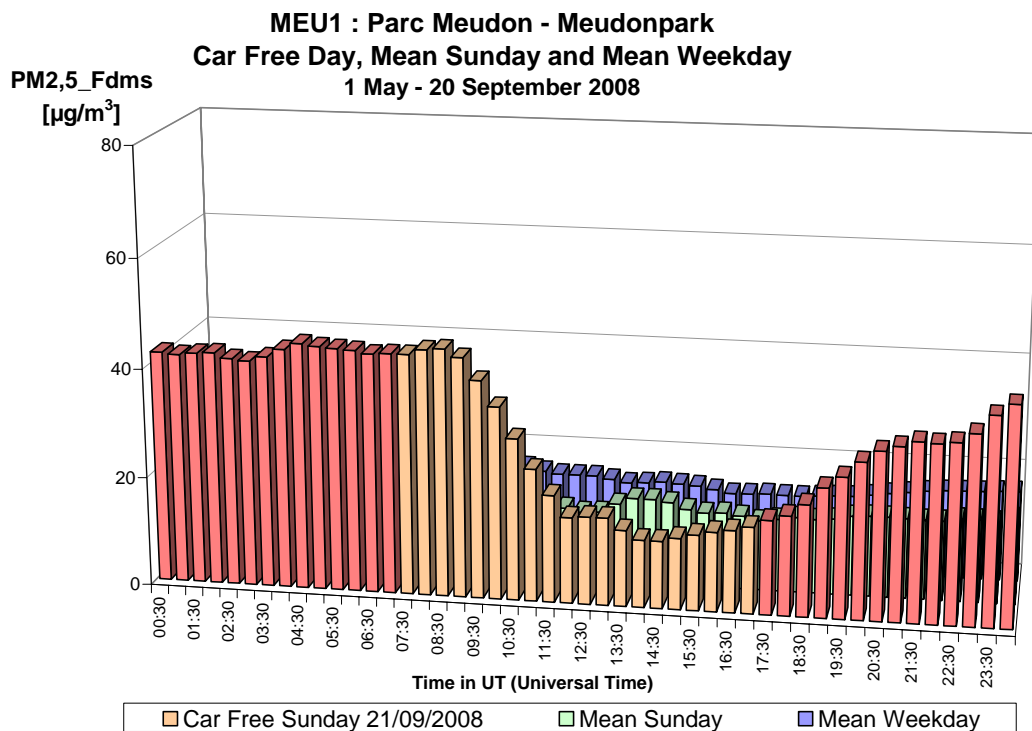


Fig. 40 : PM2,5 in het Meudonpark – Dagprofiel autoluwe zondag 21-09-2008, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode ‘mei – september 2008’