

De luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Autoluwe zondag 22 september 2013



Bron: Mobil Brussel

November 2013

Meer informatie :
www.leefmilieubrussel.be
> Professionelen

LUCHT



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER



A Resultaten “Autoluwe Zondag 2013”

Op zondag 22 september 2013 werd, in het kader van een Europese actie en van de week van de mobiliteit, door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest reeds voor de twaalfde 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. Tot dusver werden er autoluwe zondagen georganiseerd op:

22/09/2002	21/09/2003	19/09/2004	18/09/2005	17/09/2006
23/09/2007	21/09/2008	20/09/2009	19/09/2010	18/09/2011
16/09/2012	22/09/2013			

De sperperiode voor het verkeer was telkens identiek.

De resultaten van de concentraties in de omgevingslucht, genoteerd op één bepaalde dag, zijn sterk afhankelijk van de meteorologische omstandigheden. Hiermee dient 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 ook de gemiddelde resultaten bekeken van de twaalf autoluwe zondagen, tot dusver georganiseerd.

A.1 Resultaten in de Leopold II tunnel

De concentraties in de tunnel zijn duidelijk hoger dan in de omgevingslucht zodat, behalve eventueel voor NO₂ (eventueel hogere stedelijke achtergrondconcentratie), 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 22-09-2013, 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 2013*”. Tijdens de sperperiode voor het verkeer (7:00 tot 17:00 h UT in de grafiek) 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 twaalf 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 t/m 2013. 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 opgetekend 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.

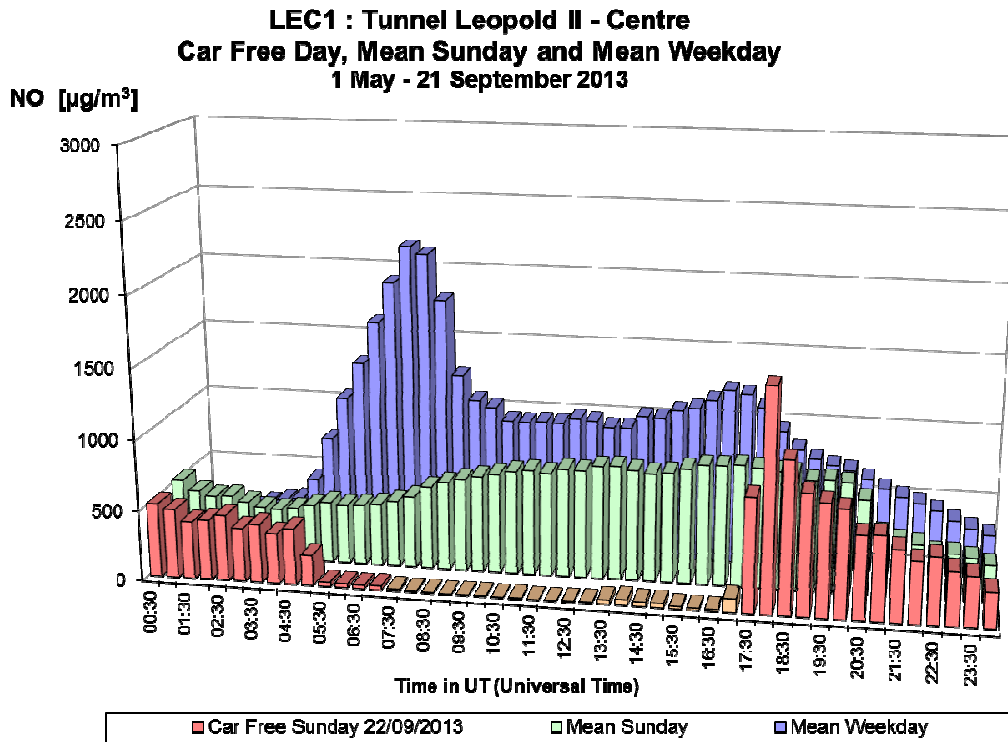


Fig. 1.a : NO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

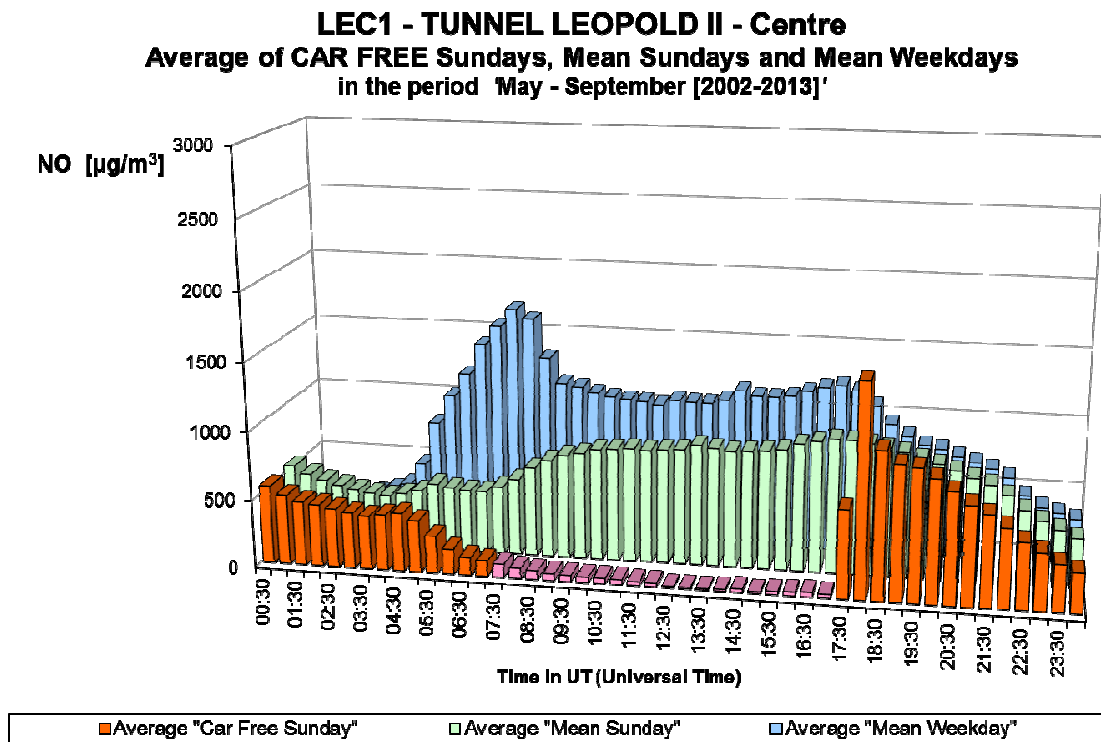


Fig. 1.b : NO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

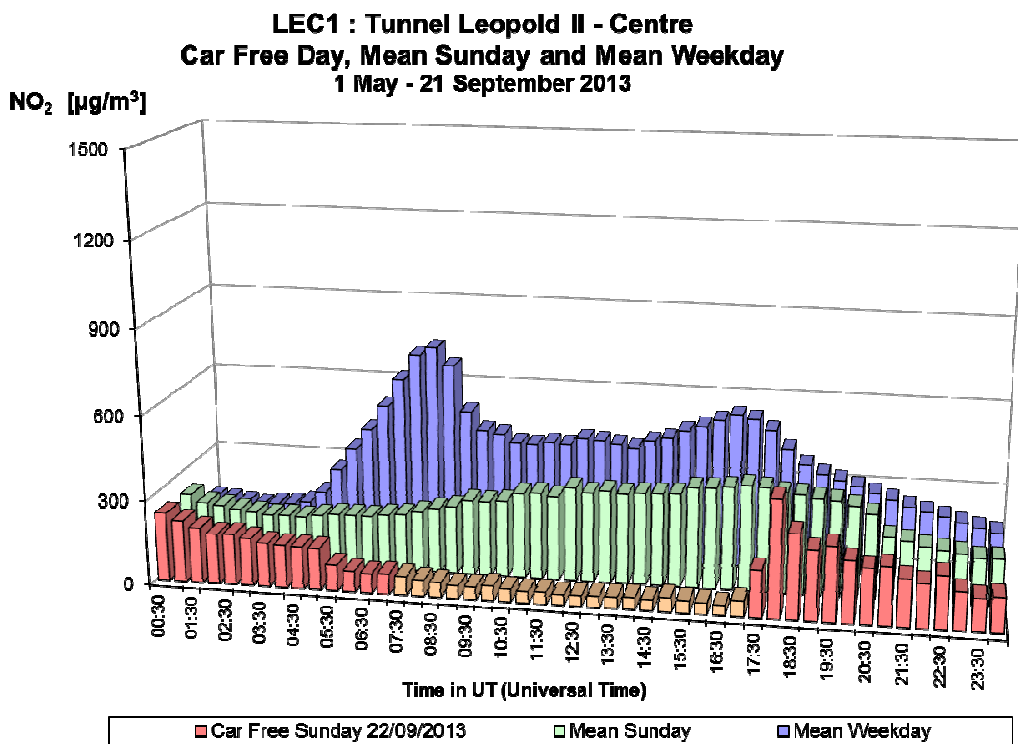


Fig. 2.a : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

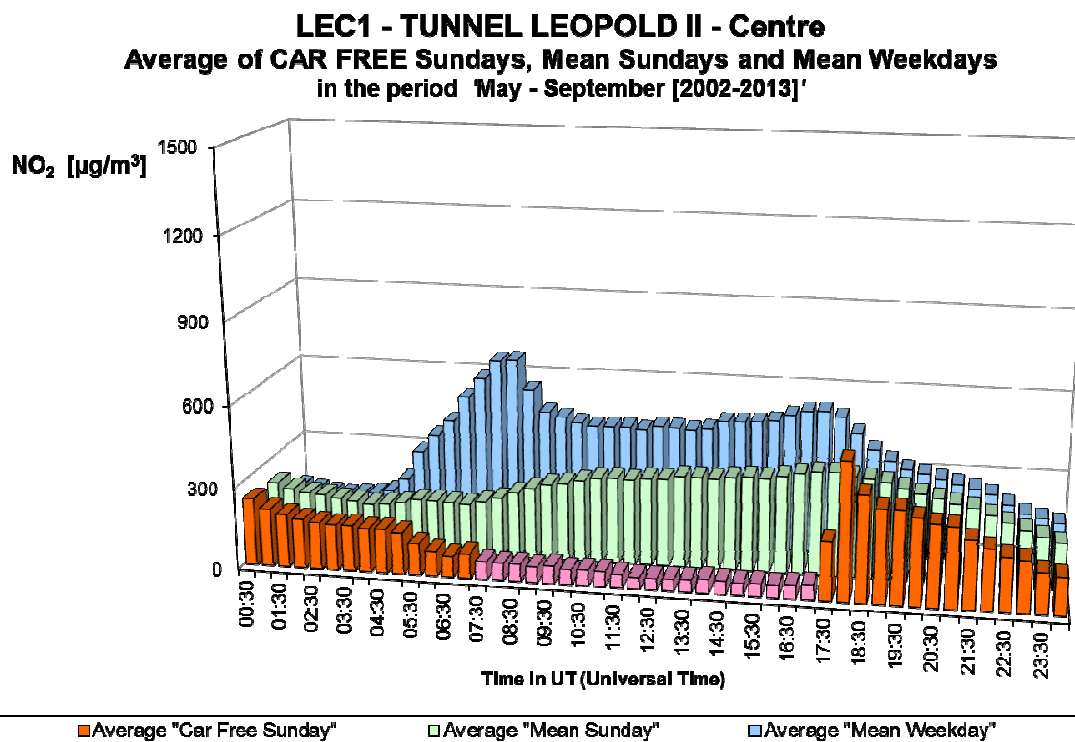


Fig. 2.b : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

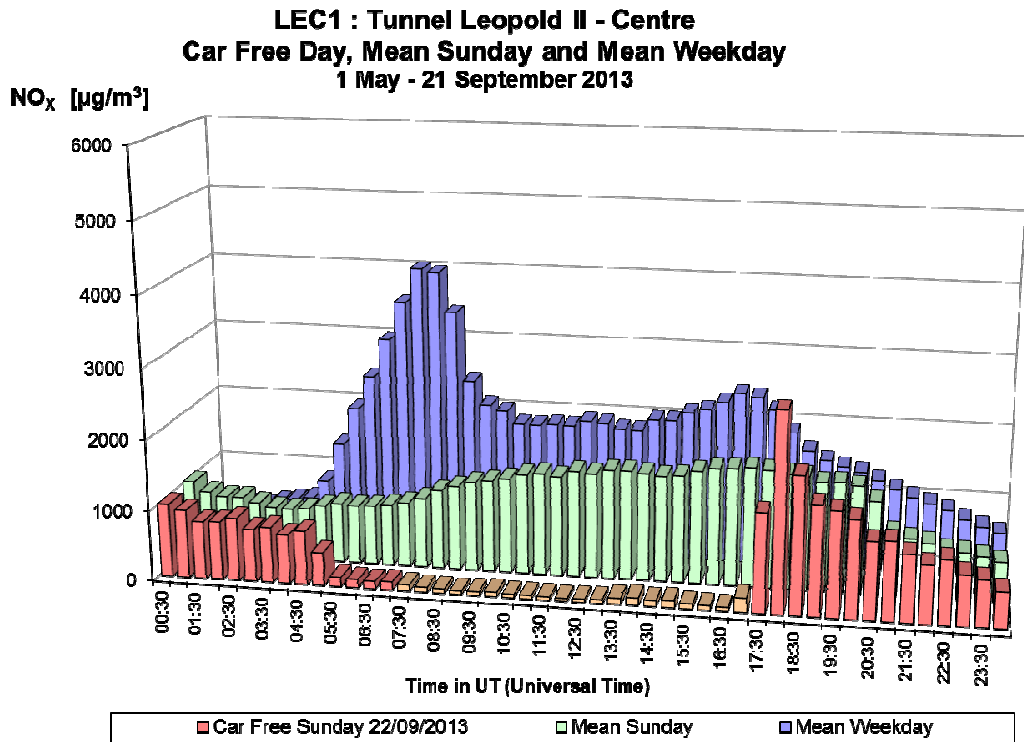


Fig. 3.a : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

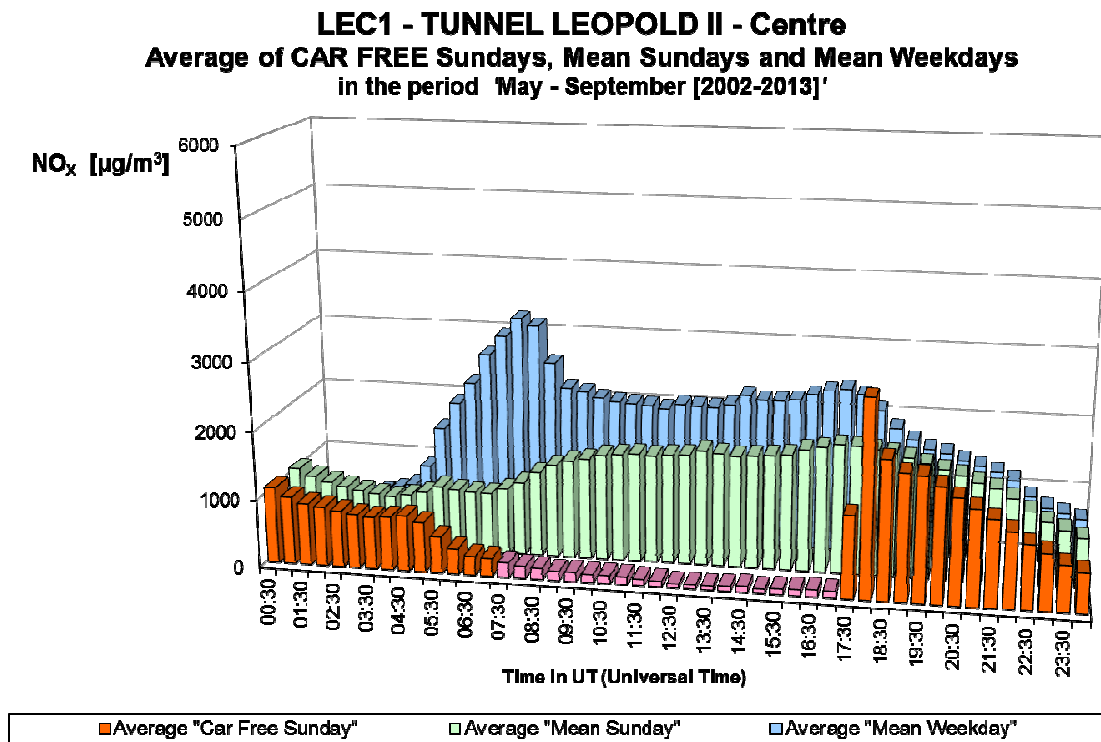


Fig. 3.b : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

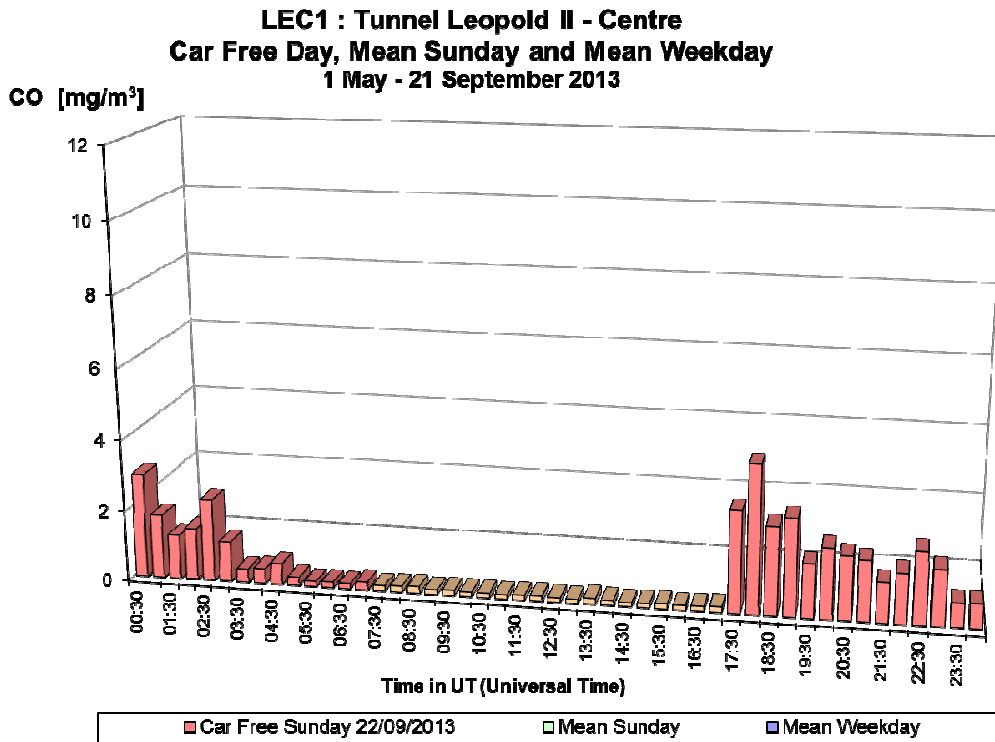


Fig. 4.a : CO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

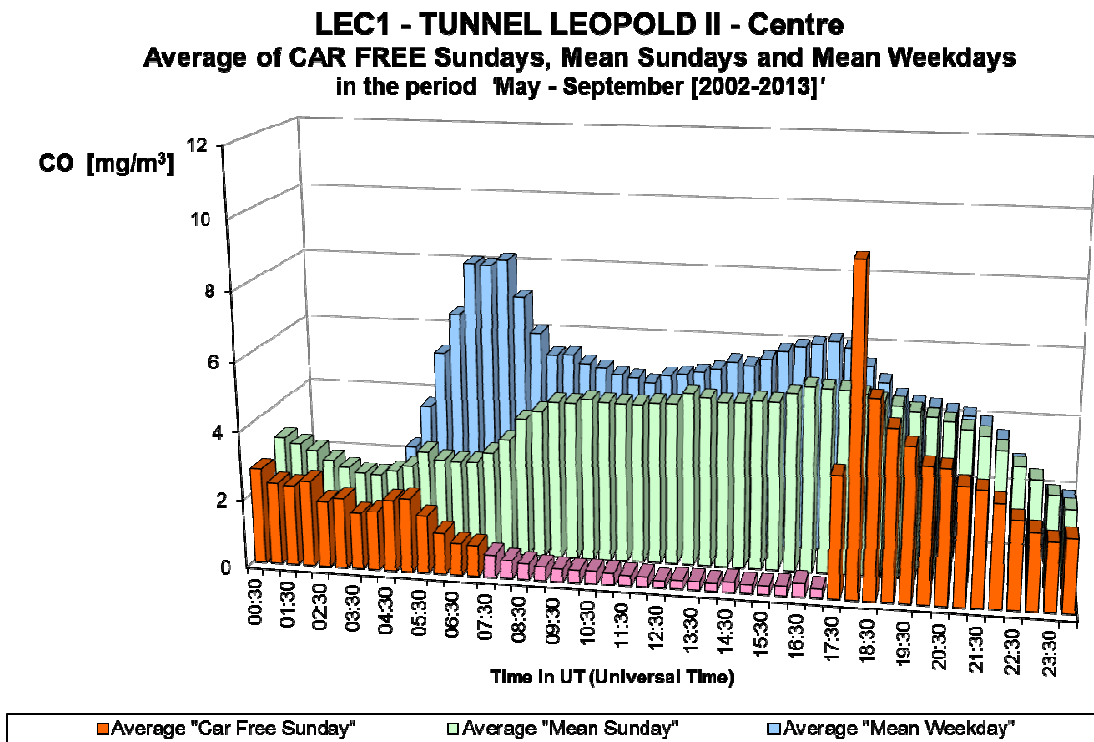


Fig. 4.b : CO in de Leopold II tunnel, richting Centrum – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

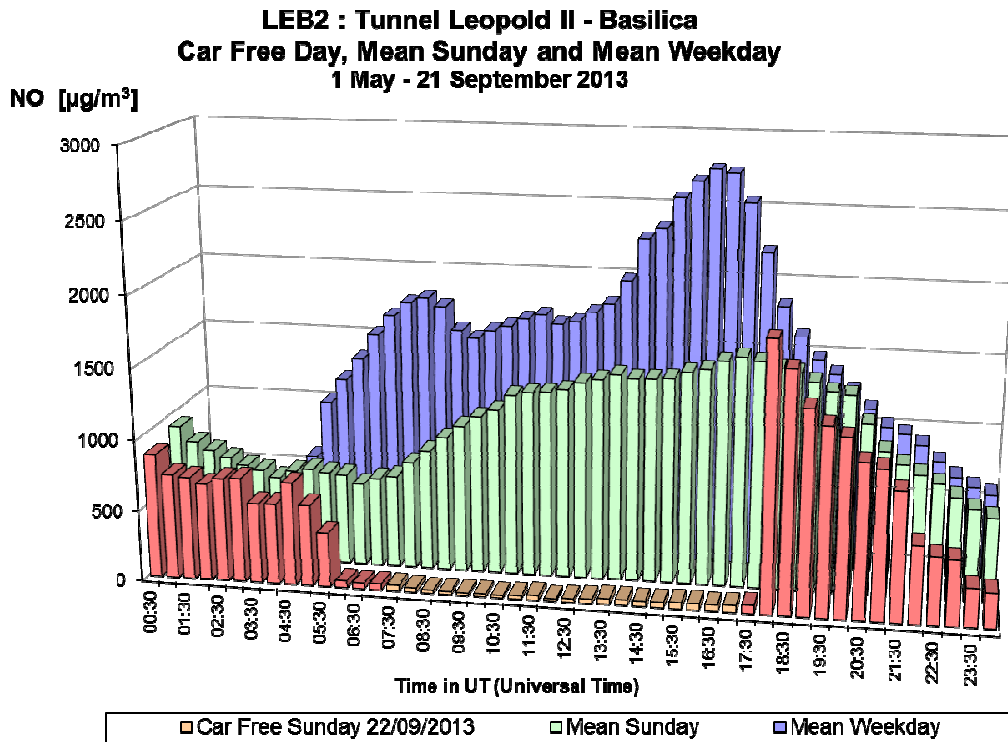


Fig. 5.a : NO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

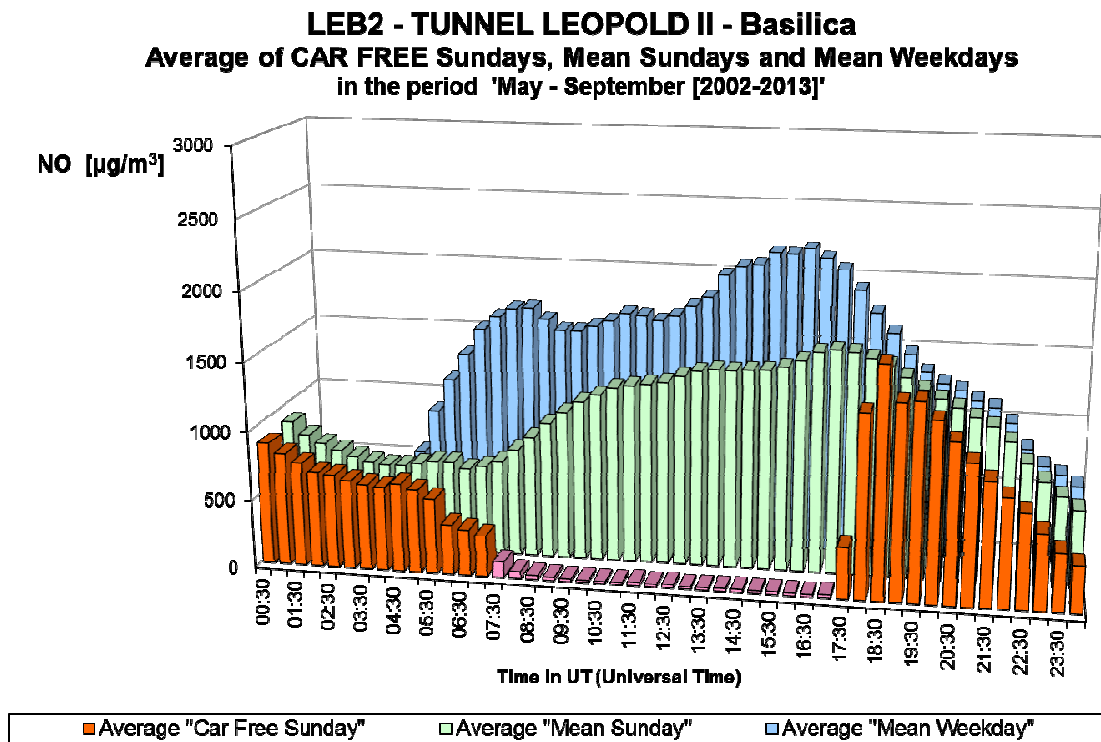


Fig. 5.b : NO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

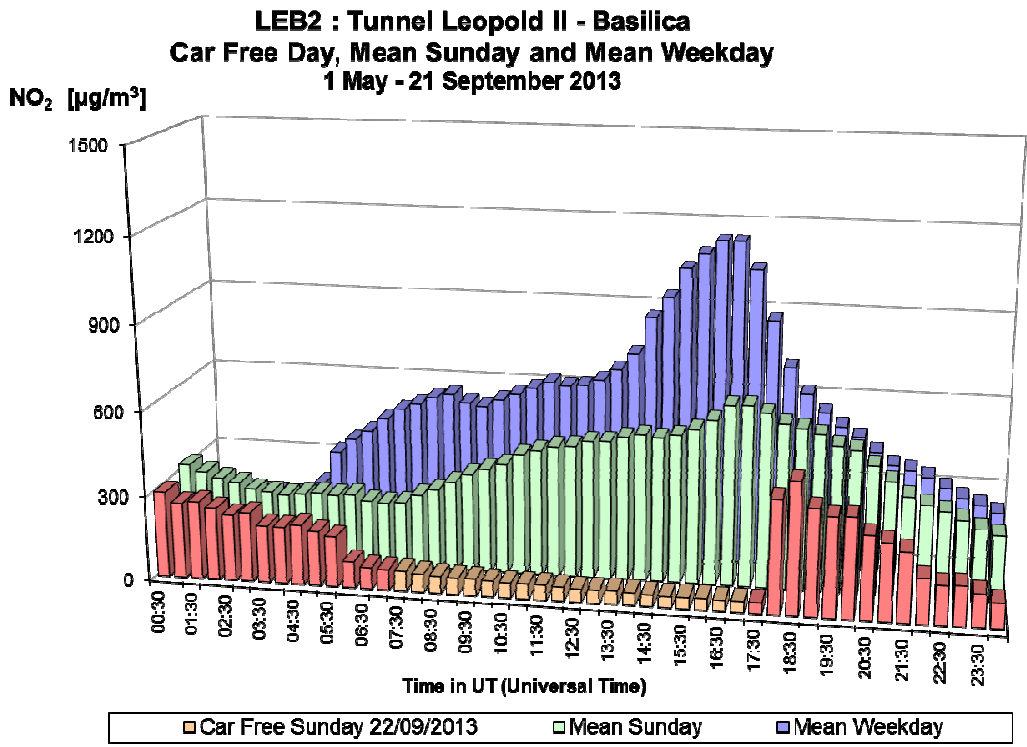


Fig. 6.a : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

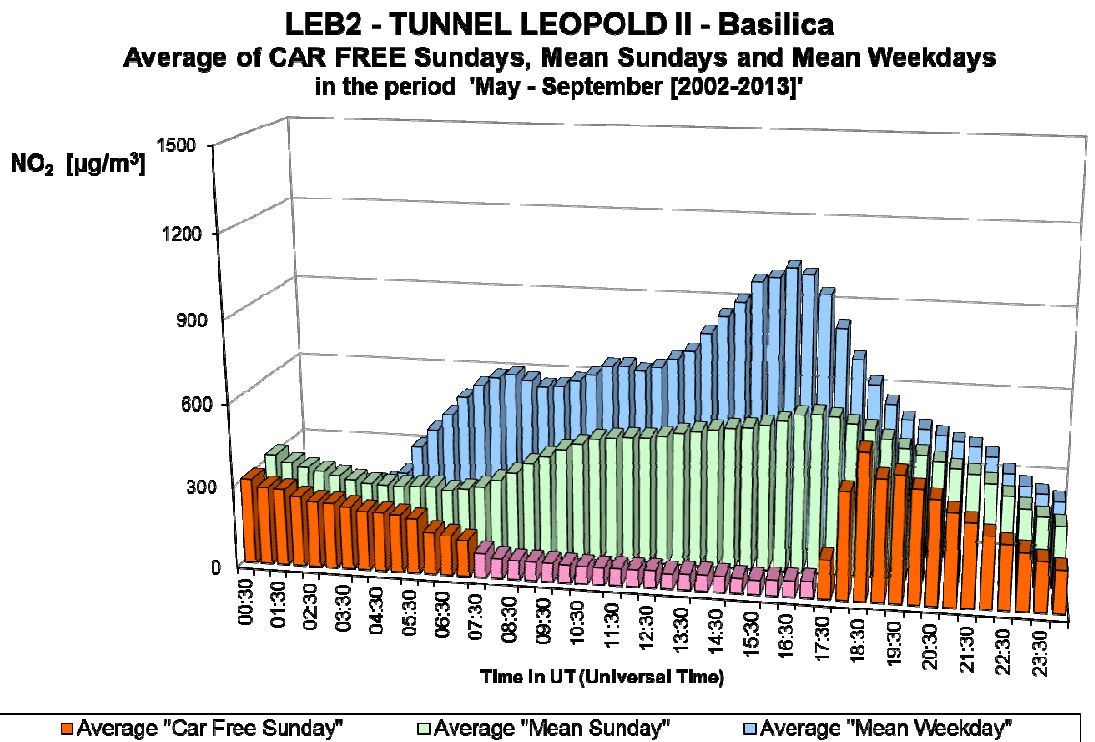


Fig. 6.b : NO₂ in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

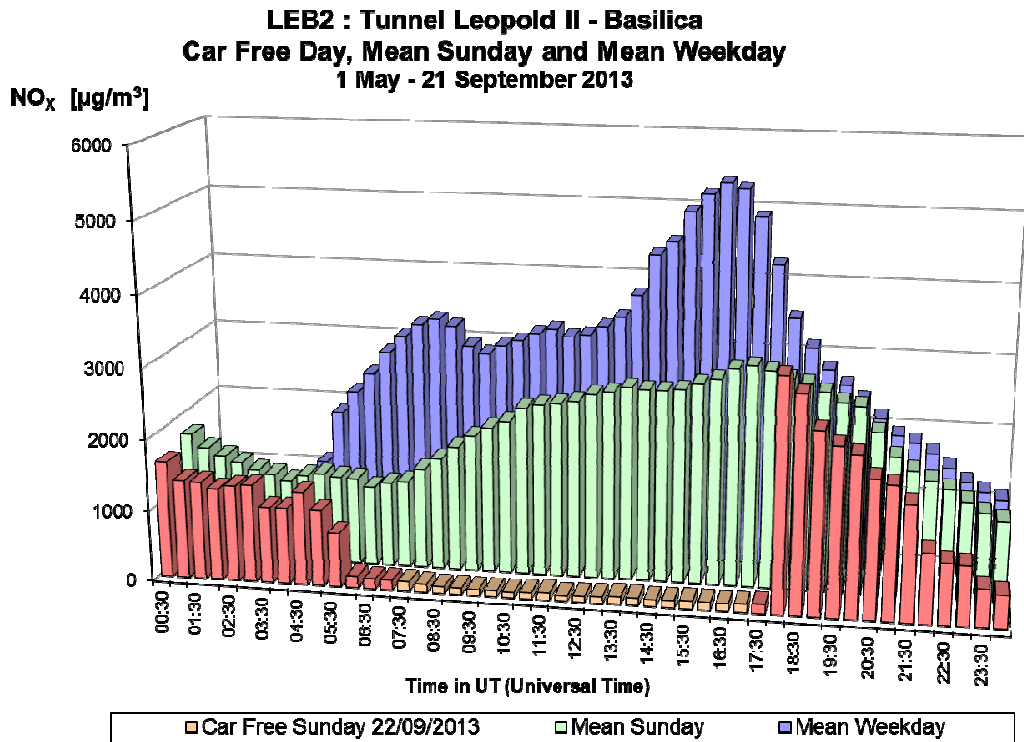


Fig. 7.a : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

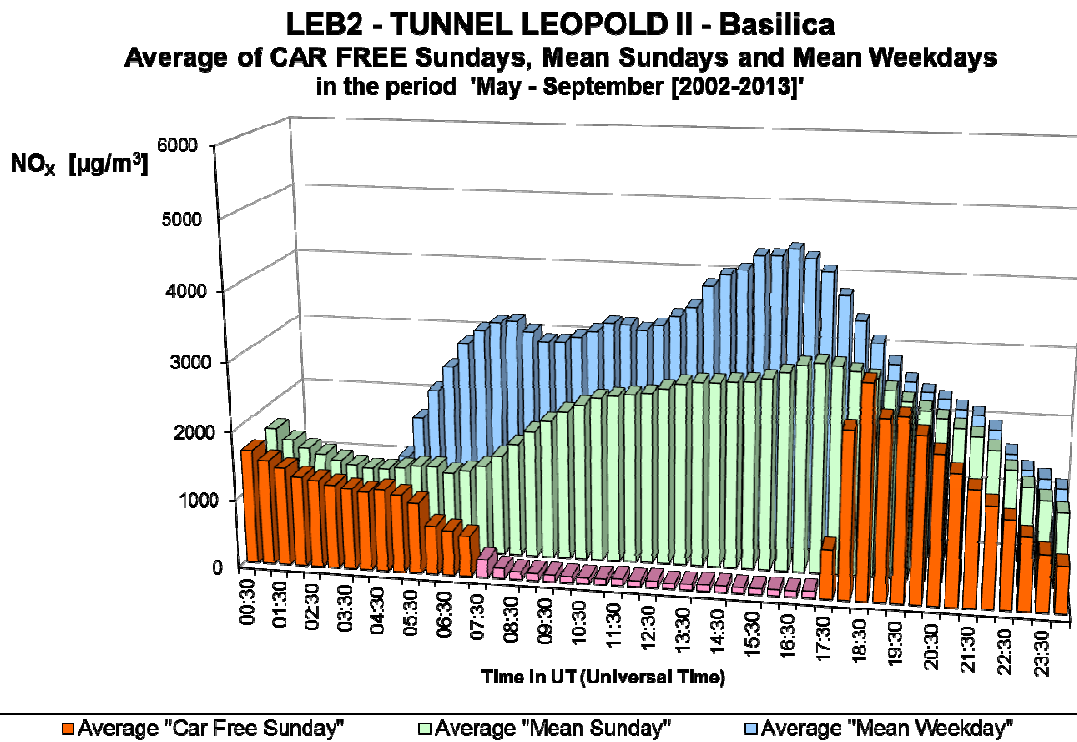


Fig. 7.b : NO_x in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

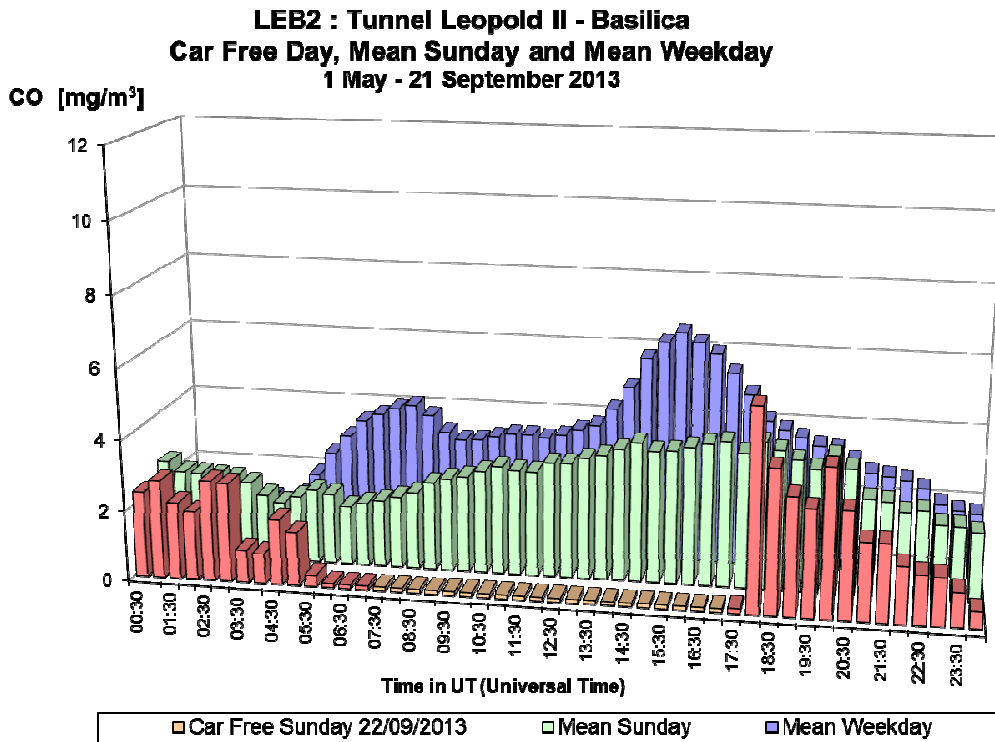


Fig. 8.a : CO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

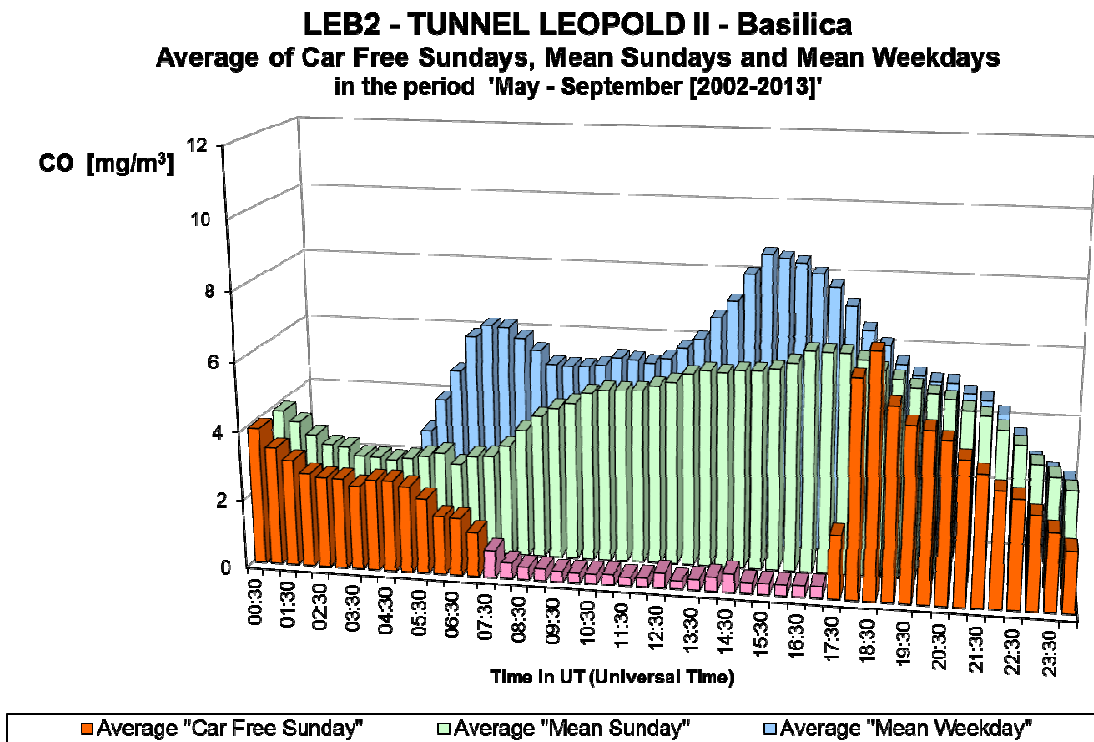


Fig. 8.b : CO in de Leopold II tunnel, richting Basiliek – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

A.2 Meteorologische Situatie

De meteorologische condities van zondag 22 september 2013 waren vrij normaal. Het was een dag met vrij zacht weer voor de periode van het jaar. Tijdens de ochtend bedroeg de temperatuur ongeveer 14 °C, ze nam toe tot 20 °C tijdens de namiddag en viel terug tot 15 °C tijdens de daaropvolgende nacht (figuur 9.b).

Tijdens de autoluwe zondag van 22 september 2013 werd er in de meetpost te Ukkel (M003), 's ochtends geen temperatuursinversie vastgesteld aan de grond, maar wel bij het begin van de nacht (omstreeks 22 h UT). In figuur 9.a wordt het temperatuurverschil tussen 3 en 30 m boven de grond [$dT = T_3 - T_{30}$] weergegeven zoals vastgesteld te Ukkel en te Molenbeek.

De gehele dag lang was er een zwakke wind (< 2 m/sec). De wind kwam hoofdzakelijk uit westzuidwestelijke richting. De luchtvochtigheid nam af van ca. 100% in de ochtend tot ongeveer 80% in de loop van de namiddag om terug op te lopen tot ca. 100% tijdens de daarop volgende nacht (figuur 9.c).

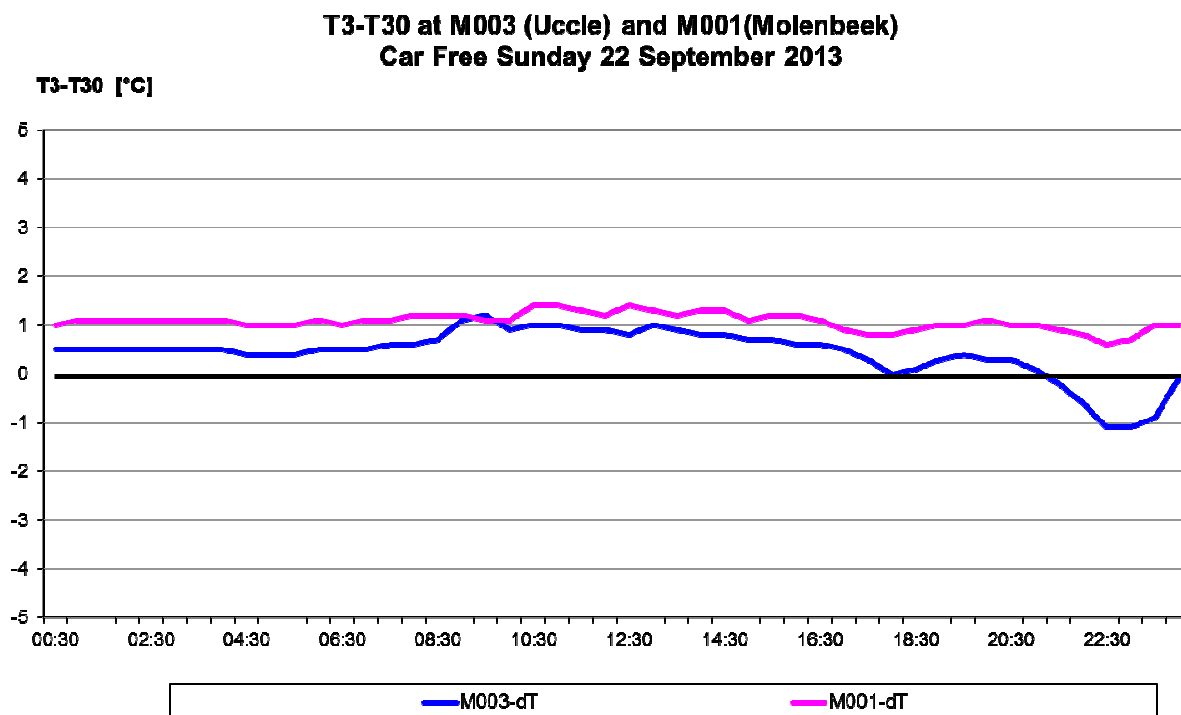


Fig. 9.a : Autoluwe zondag 22-09-2013: Temperatuurverschil tussen 3 en 30 m hoogte [$dT = T_3 - T_{30}$]
Een negatieve waarde betekent een temperatuursinversie in de onderste luchtlaag, tegen de grond.

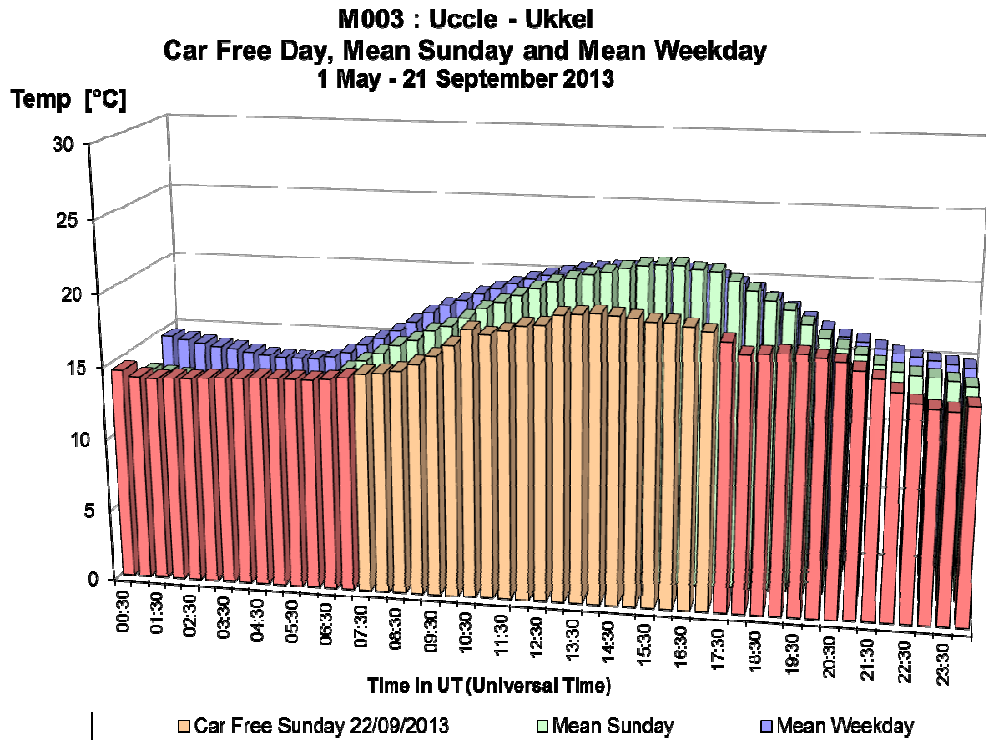


Fig. 9.b : Temperatuur – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

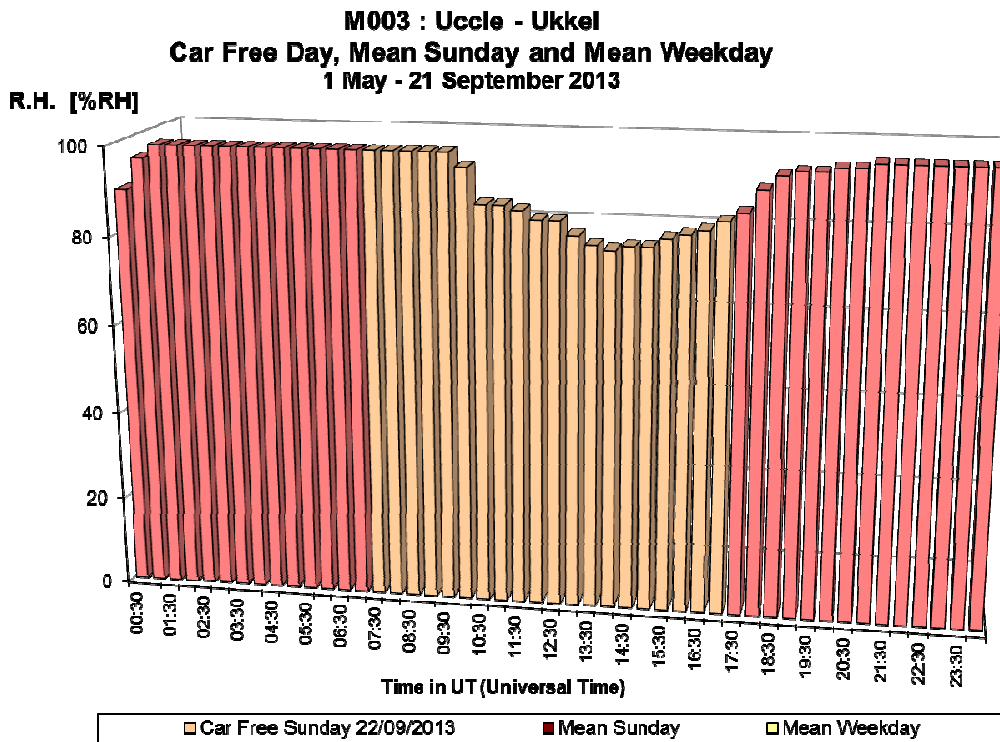


Fig. 9.c : Relatieve Vochtigheid – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013.

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 van de Kroonlaan te Elsene (R002), gelegen in een verkeersdrukte omgeving. Elke grafiek geeft het verloop weer van 3 reeksen gegevens: de halfuurswaarden van de autoluwe zondag (22 september 2013), het dagverloop van een gemiddelde zondag uit de periode ‘*mei - september 2013*’ en het dagverloop van een gemiddelde werkdag uit dezelfde periode.

Uit de grafieken kan worden opgemaakt dat er normalerwijze, op een autoluwe zondag, 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. Ook voor NO₂ wordt tijdens de sperperiode van de autoluwe zondag normalerwijze een lager concentratieniveau vastgesteld. Bij het begin van de autoluwe zondag zijn de concentraties normaal en ze nemen af bij het ingaan van de sperperiode voor het verkeer. Op het einde van de autoluwe periode is er een plotse toename van de concentraties.

De figuren **10.b** en **11.b** geven analoge resultaten weer voor het gemiddelde van de twaalf autoluwe zondagen, het gemiddelde van alle zondagen en het gemiddelde van alle werkdagen uit de periodes “*mei – september 2002-2013*”. De NO en NO₂-concentratie van de twaalf 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 22 september 2013, geregistreerd te Molenbeek, wordt weergegeven in de figuren **12.a** en **13.a**. De resultaten worden vergeleken met deze van een gemiddelde zondag en werkdag uit de periode ‘*mei - september 2013*’. De figuren **12.b** en **13.b** geven analoge grafieken weer voor het gemiddelde van de twaalf autoluwe zondagen uit de periode 2002-2013 en voor het gemiddelde van alle zondagen en werkdagen uit de periodes ‘*mei - september 2002-2013*’. De figuren **14** (NO) en **15** (NO₂) geven analoge resultaten weer voor de meetpost Belliard Remard en de figuren **16** en **17** verwijzen naar de meetpost te St.-Lambrechts-Woluwe.

De gemiddelde situatie over de 12 autoluwe zondagen laat toe om 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 op het einde van de sperperiode voor het verkeer.

In de figuur **18.a** wordt het NO₂-dagverloop van de autoluwe zondag van 22 september 2013 in vier verschillende meetposten vergeleken. De figuur **18.b** geeft analoge grafieken weer voor het gemiddelde NO₂-dagverloop berekend over de twaalf autoluwe zondagen.

Tijdens de autoluwe periode van de autoluwe zondag(en) wordt op alle meetpunten van het Gewest een vermindering van de NO₂-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 en dit louter op basis van lokaal genomen maatregelen. Indien er in de toekomst, op permanente basis, een dergelijke omvangrijke vermindering van de NO_x-emissies zou kunnen gerealiseerd worden (bv. dieselpark met dé-NO_x systemen of een autopark vrij van NO_x-emissies of 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).

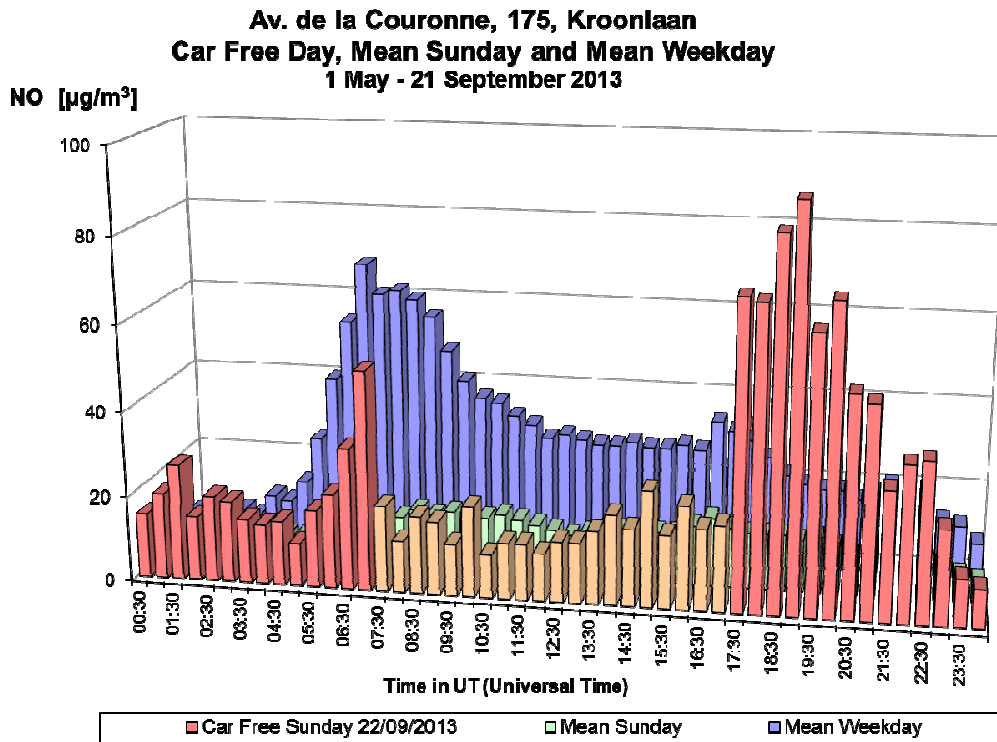


Fig. 10.a : NO in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

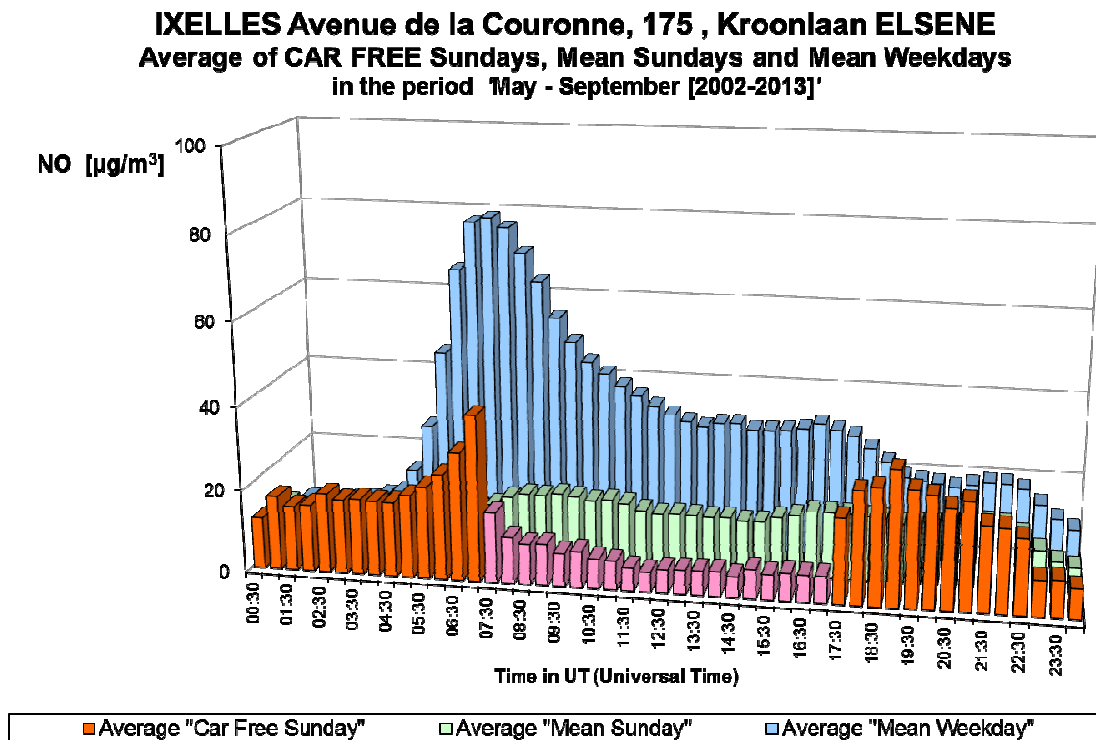


Fig. 10.b : NO in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

**Av. de la Couronne, 175, Kroonlaan
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 21 September 2013**

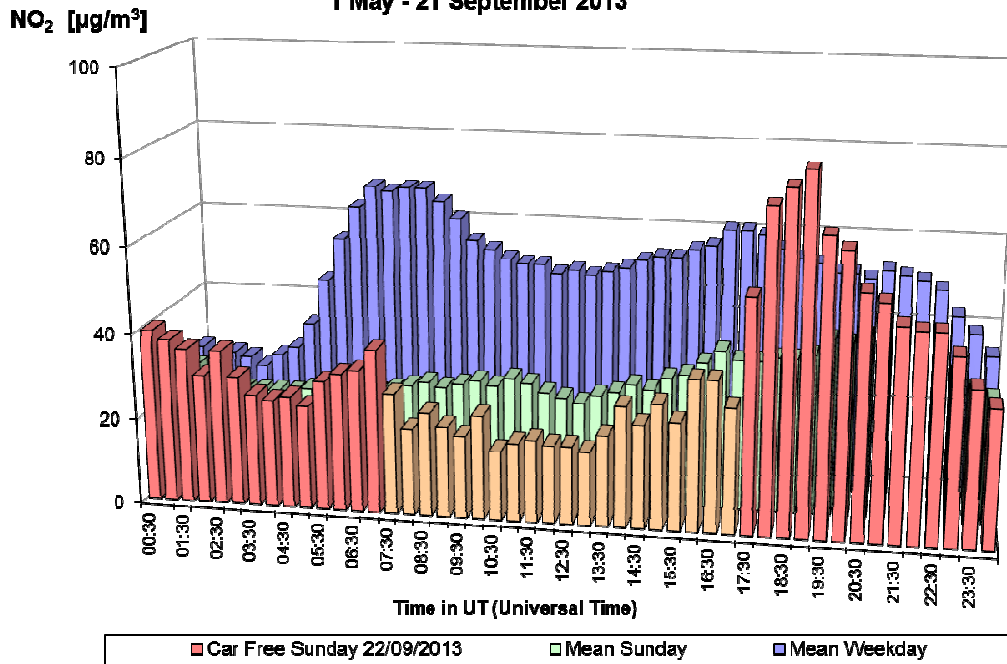


Fig. 11.a : NO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

**IXELLES Avenue de la Couronne, 175 , Kroonlaan ELSENE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'**

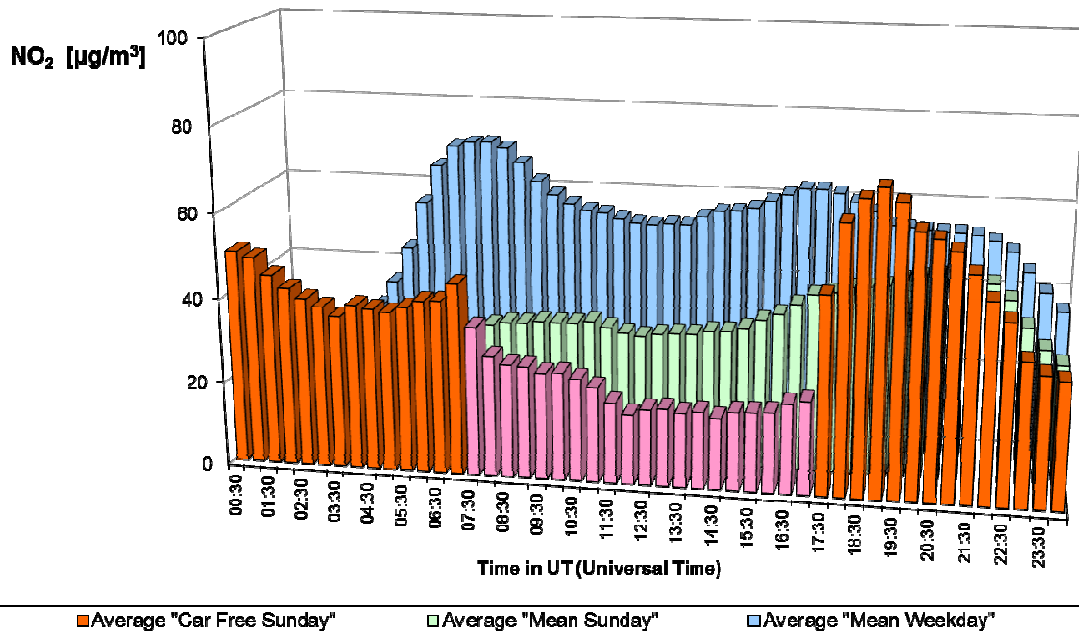


Fig. 11.b : NO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

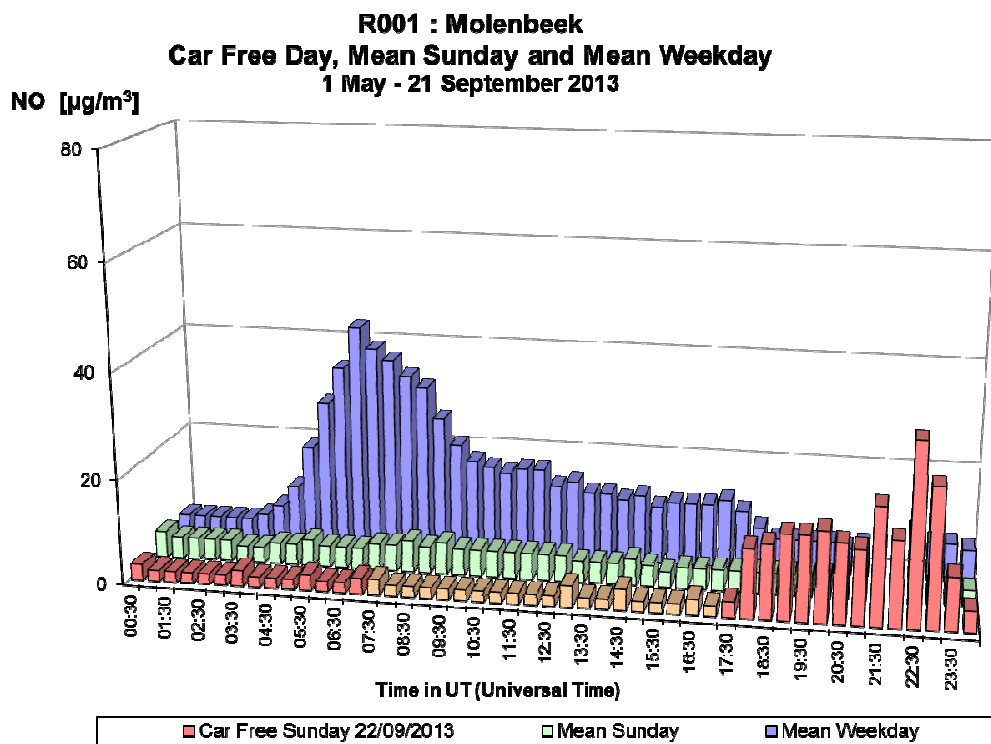


Fig. 12.a : NO te Molenbeek – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

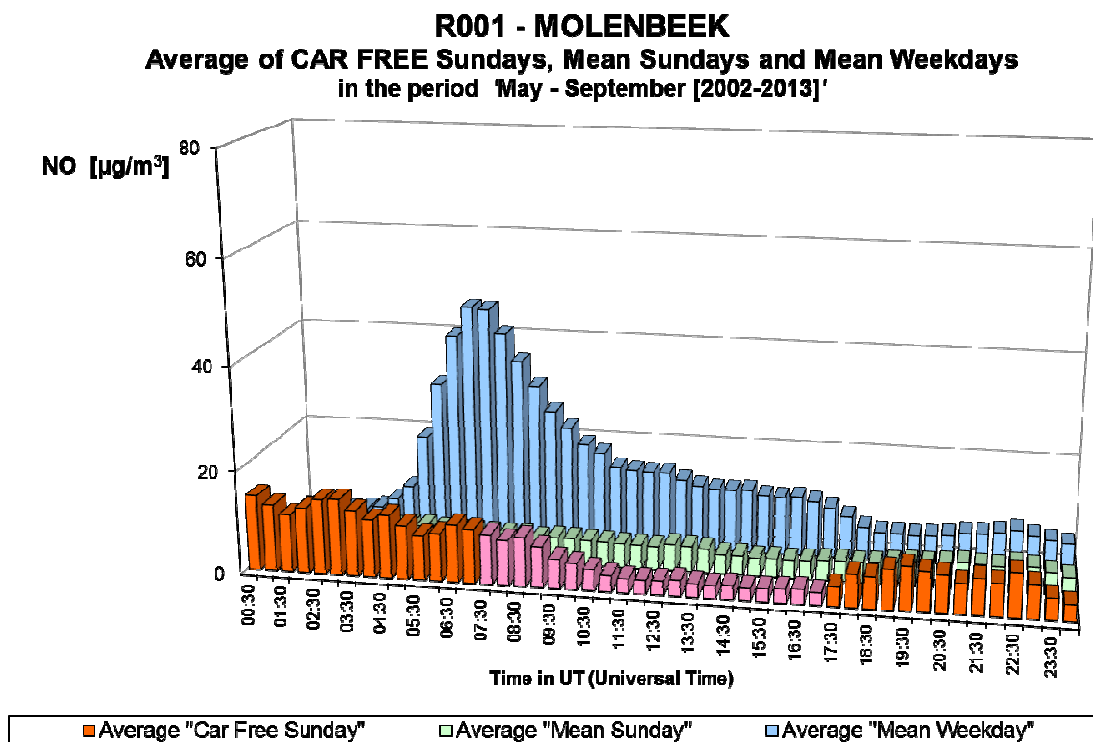


Fig. 12.b : NO te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

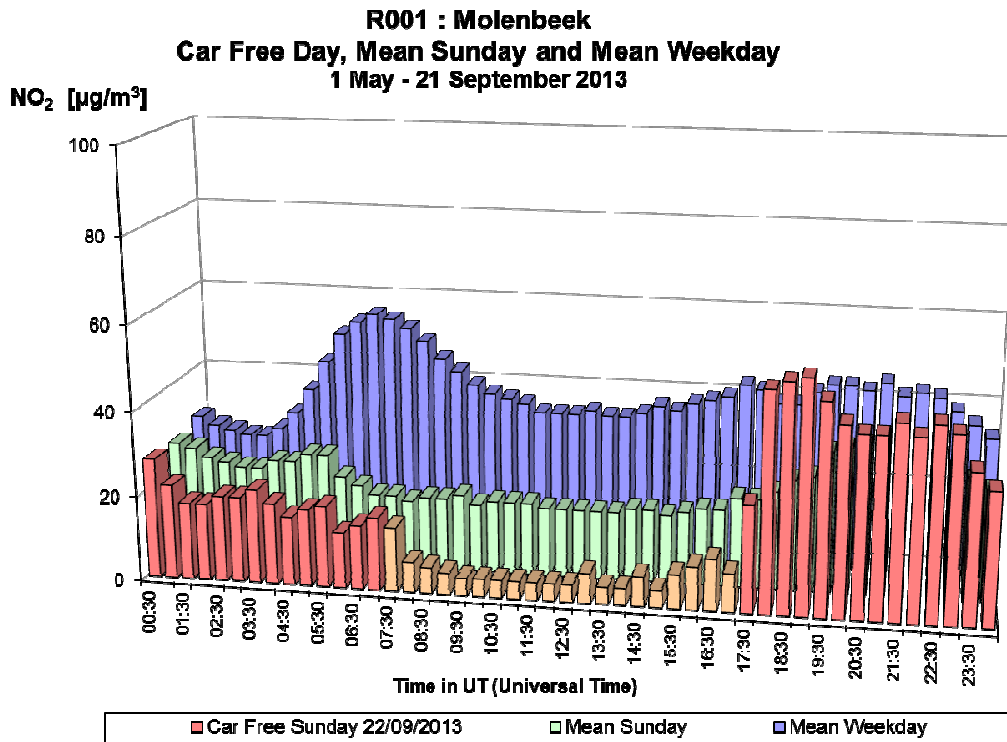


Fig. 13.a : NO₂ te Molenbeek – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

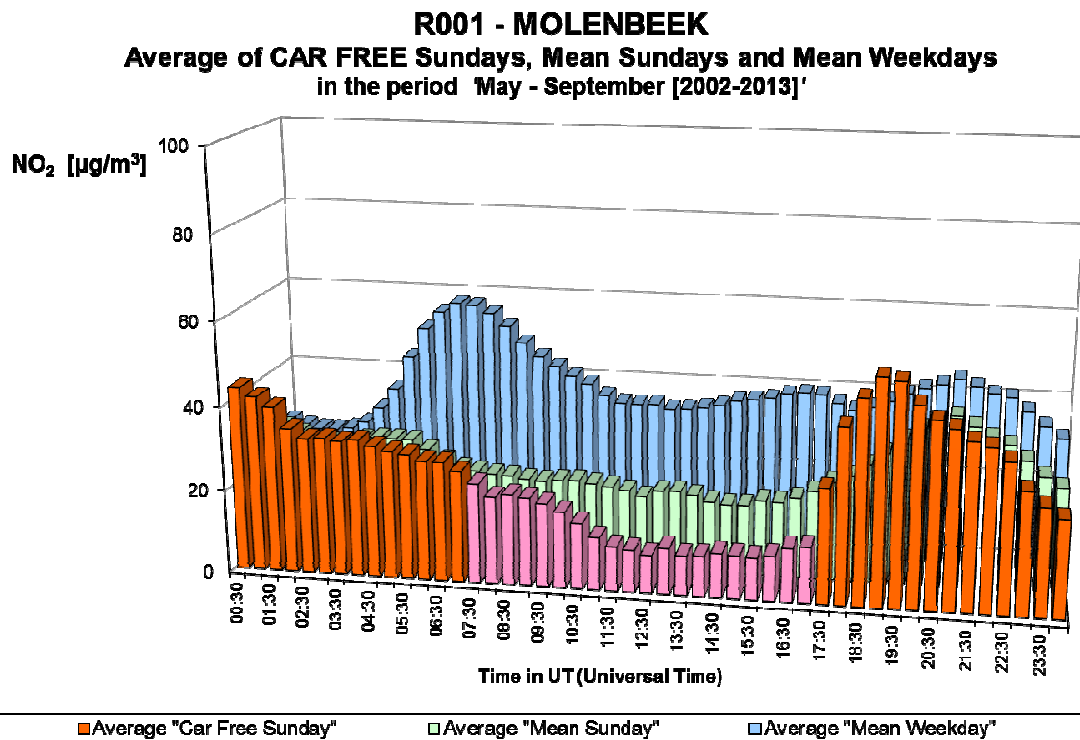


Fig. 13.b : NO₂ te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en de werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

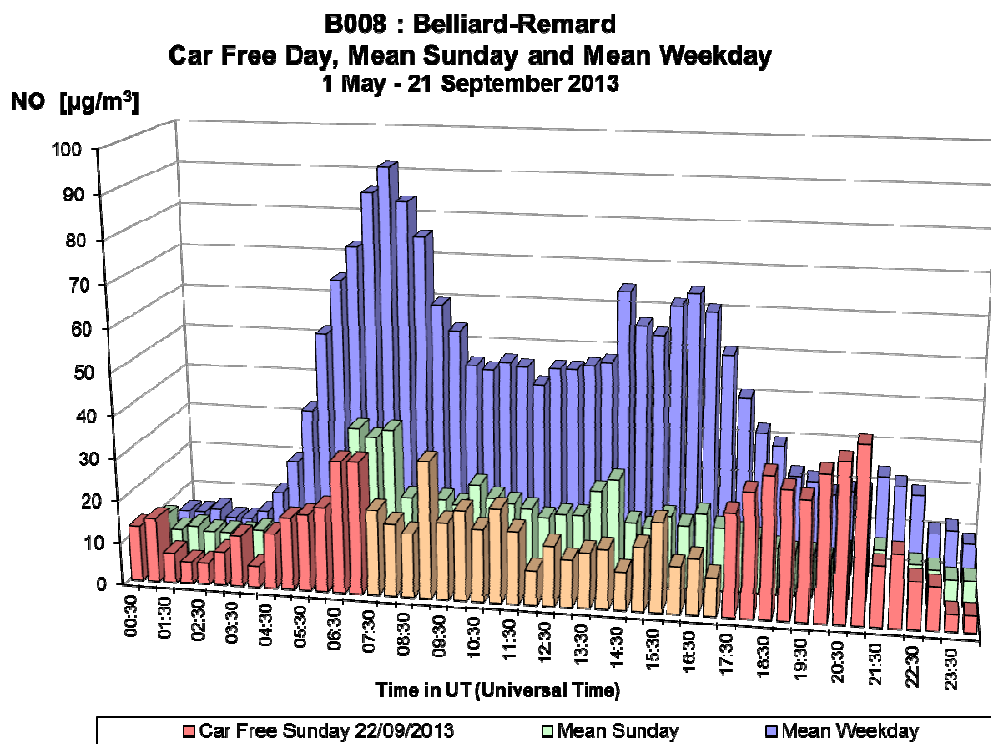


Fig. 14.a : NO in de meetpost Belliard Remard – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

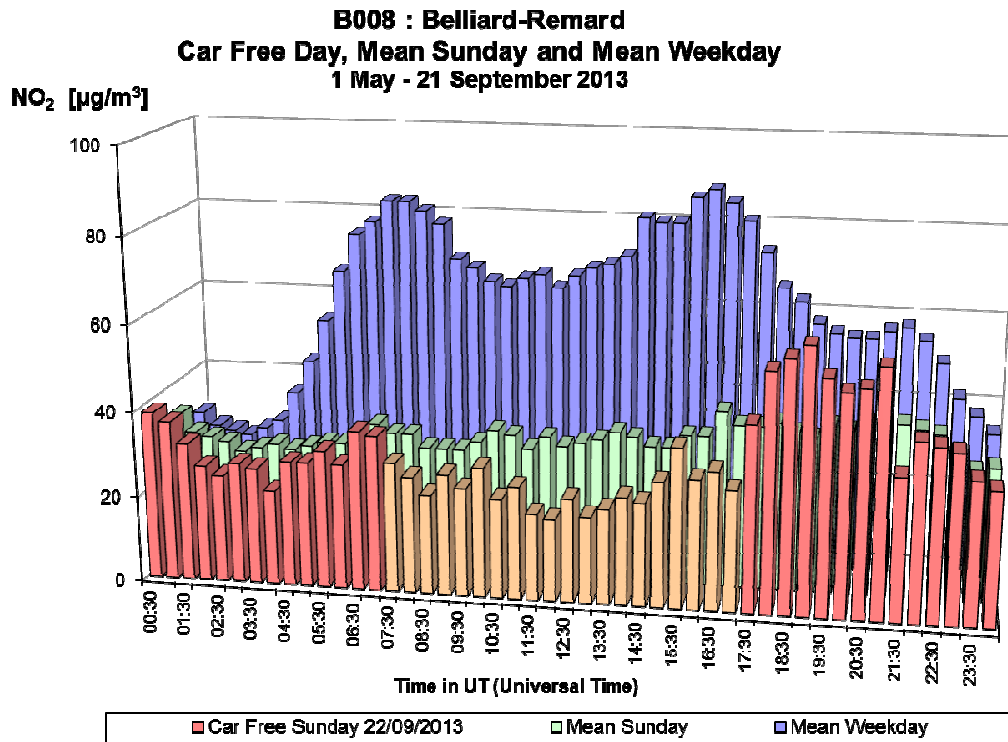


Fig. 15.a : NO₂ in de meetpost Belliard Remard – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

WOL1 : Woluwé-Sr.Lambert - St.-Lambr.-Woluwe
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 21 September 2013

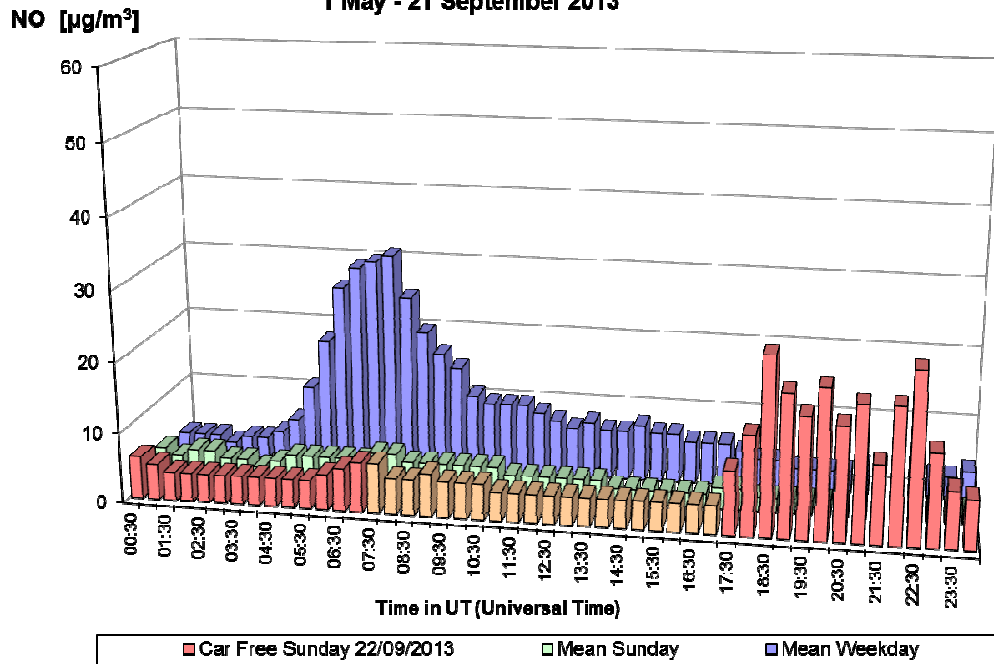


Fig. 16.a : NO te St.-Lambr.-Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

WOL1 - WOLUWE-St-Lambert - St-Lambrechts-WOLUWE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'

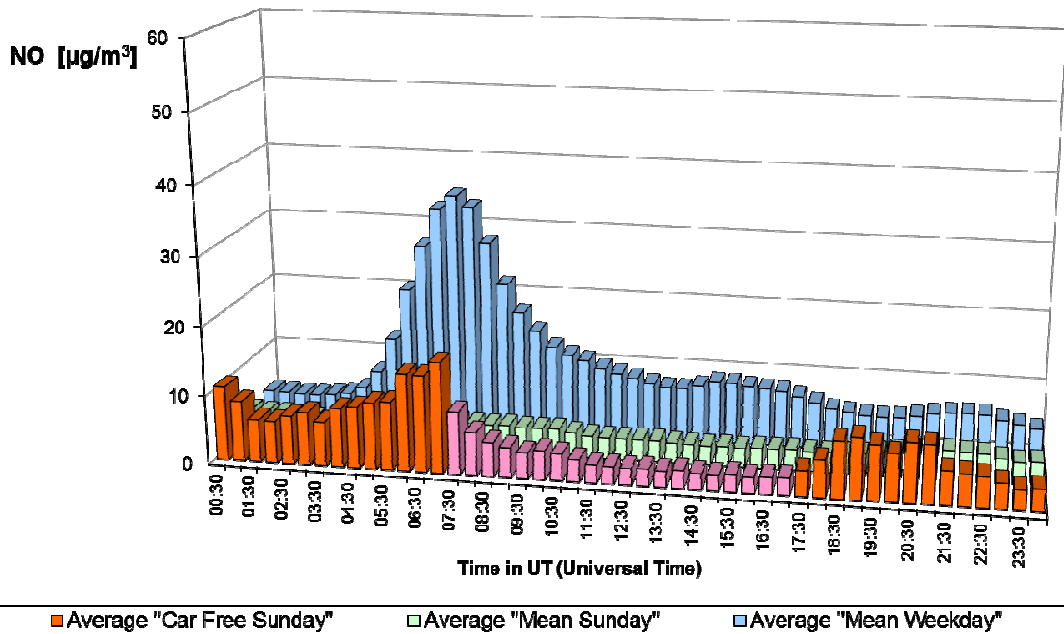


Fig. 16.b : NO te St.-Lambr.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

**WOL1 : Woluwé-St-Lambert - St.-Lambrechts-Woluwe
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 21 September 2013**

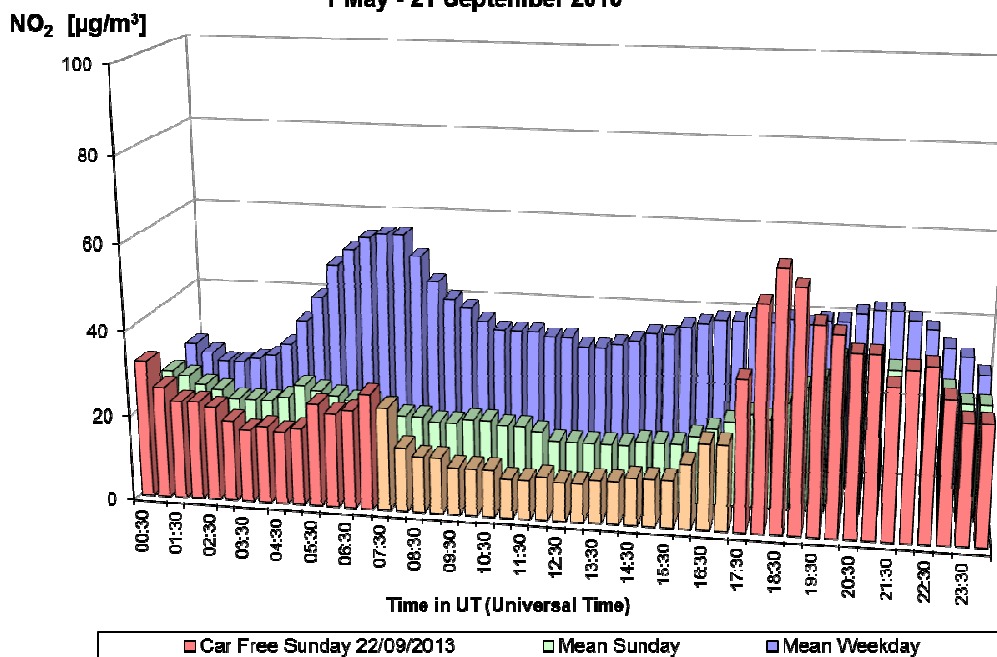


Fig. 17.a : NO₂ te St.-Lambr.-Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

**WOL1 - WOLUWE-St-Lambert - St-Lambrechts-WOLUWE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'**

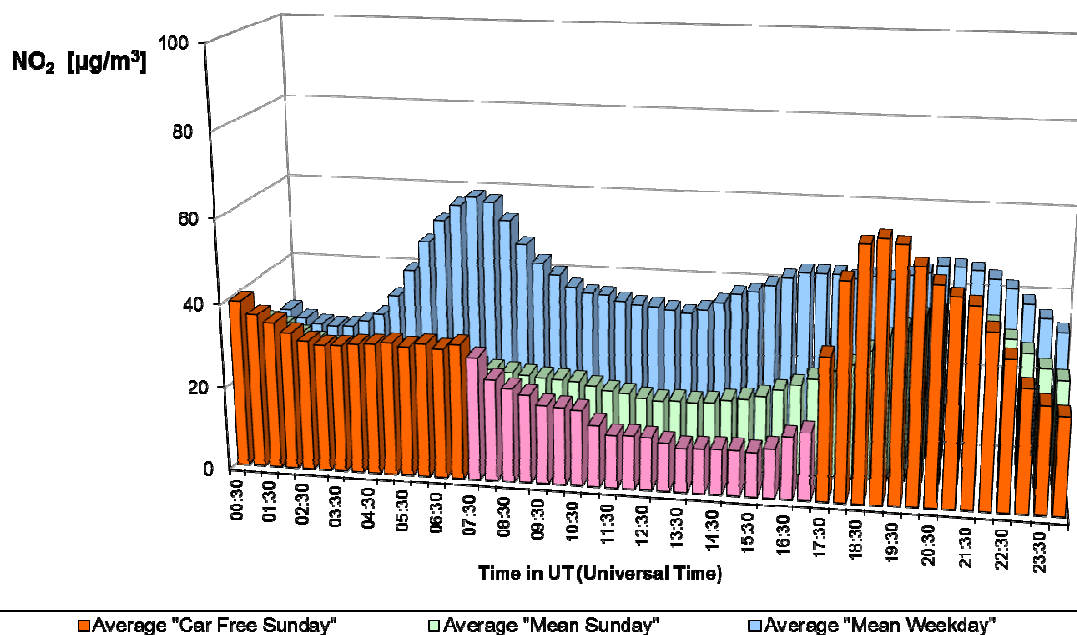


Fig. 17.b : NO₂ te St.-Lambr.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

NO₂ - Car Free Day - Sunday 22 September 2013
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

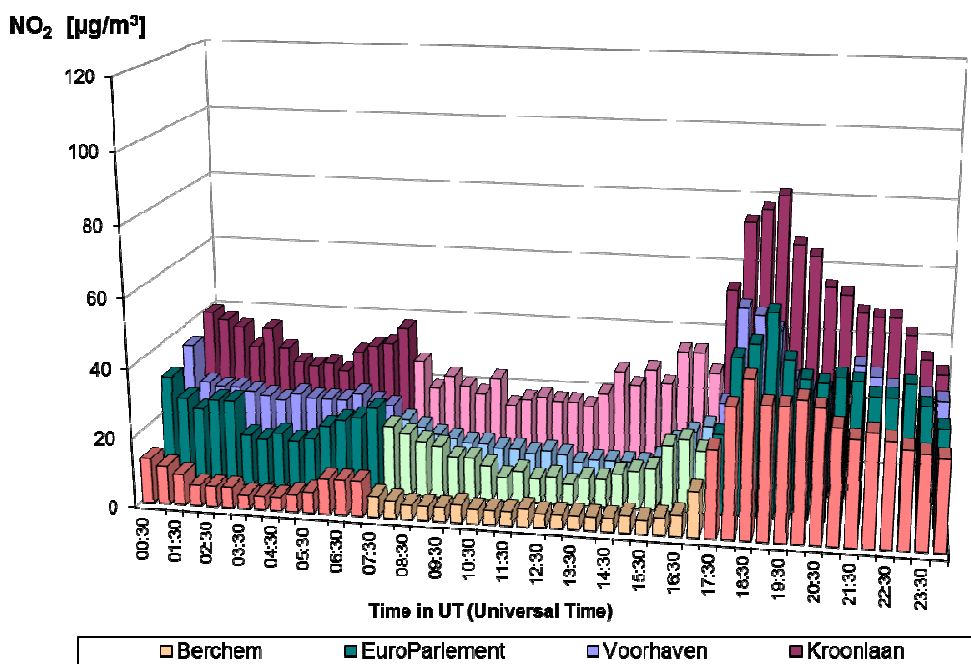


Fig. 18.a : Autoluwe zondag 22-09-2013 – Vergelijking dagverloop NO₂ in vier verschillende meetposten – Berchem, Europees Parlement, Voorhaven en de Kroonlaan te Elsene

NO₂ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2013]
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

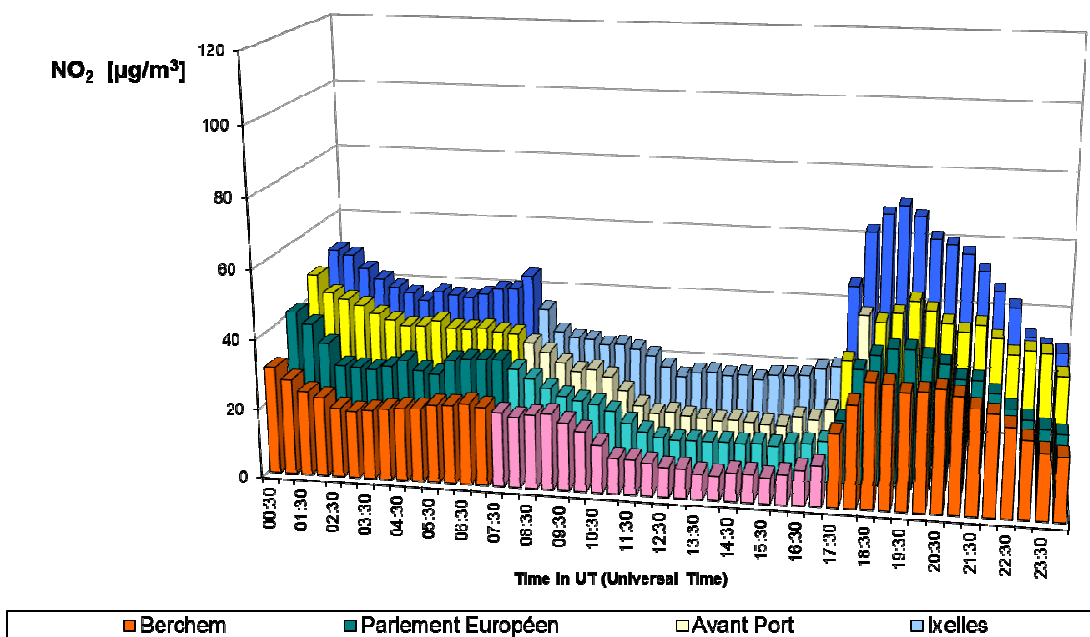


Fig. 18.b : Gemiddelde van de twaalf autoluwe zondagen – Vergelijking dagverloop NO₂ in vier verschillende meetposten – Berchem, Europees Parlement, Voorhaven en de Kroonlaan te Elsene

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 Voorhaven, het dagverloop weergegeven van de O₃-concentratie op de autoluwe zondag (22 september 2013), een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “mei – september 2013”. Gedurende de autoluwe periode wordt, bij afwezigheid van NO noodzakelijk voor de ozonafbraak, een toename van de ozonconcentratie vastgesteld. Gezien de minder goede weersomstandigheden (weinig zon) was de ozonconcentratie tijdens de autoluwe periode weliswaar lager dan tijdens de overeenstemmende periodes van de gemiddelde werkdag of gemiddelde zondag.

De gemiddelde resultaten over de twaalf autoluwe zondagen uit de periode 2002-2013, en over alle zondagen en werkdagen uit de periodes ‘*mei – september 2002-2013*’, worden weergegeven in de figuren **19.b** (Ukkel), **20.b** (Berchem) en **21.b** (Voorhaven).

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 en heeft 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 22 september 2013 en de grafieken in figuur 23 geven de gemiddelde situatie weer over de twaalf 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.

Samen met het 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.

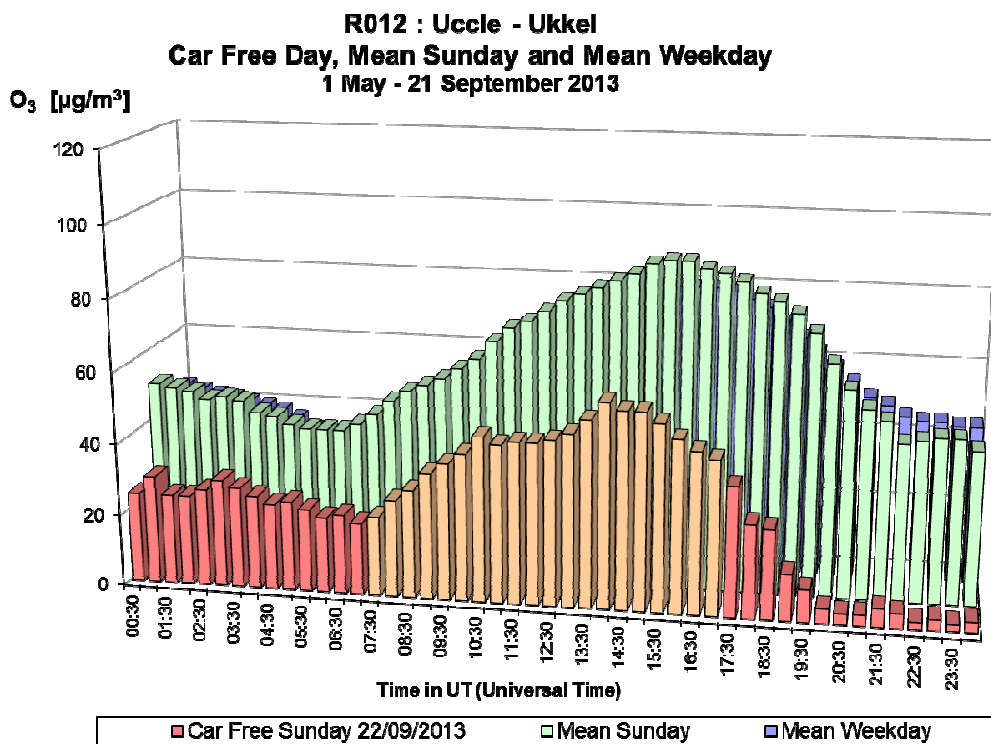


Fig. 19.a : O₃ te Ukkel – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

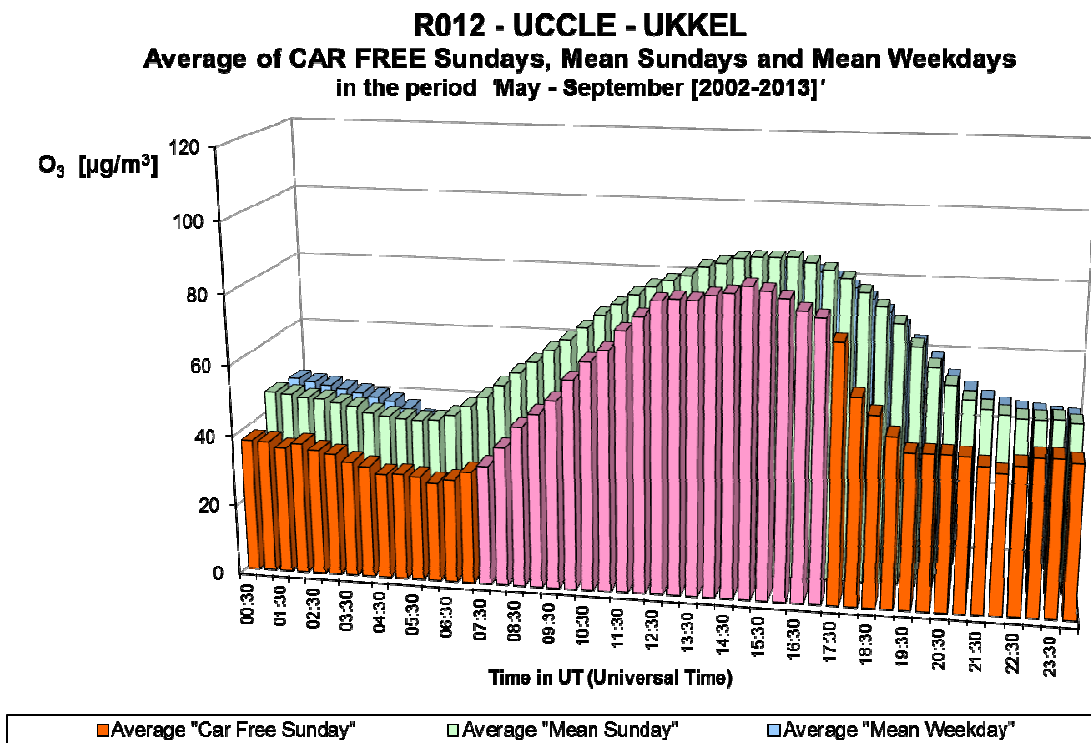


Fig. 19.b : O₃ te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

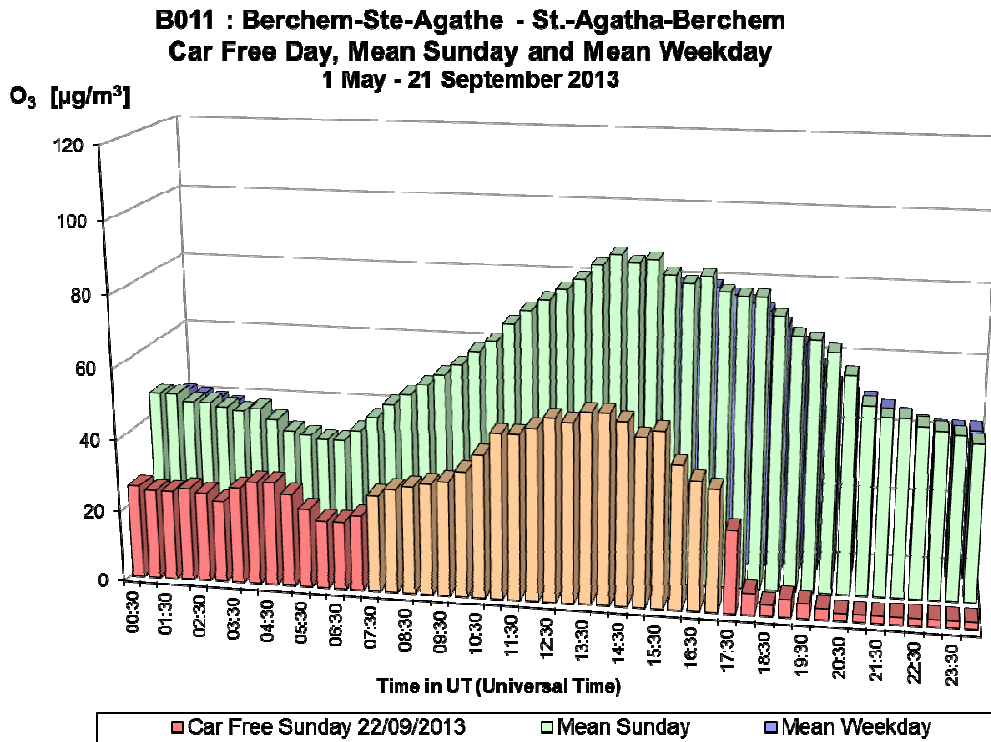


Fig. 20.a : O₃ te St.-Ag.-Berchem – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

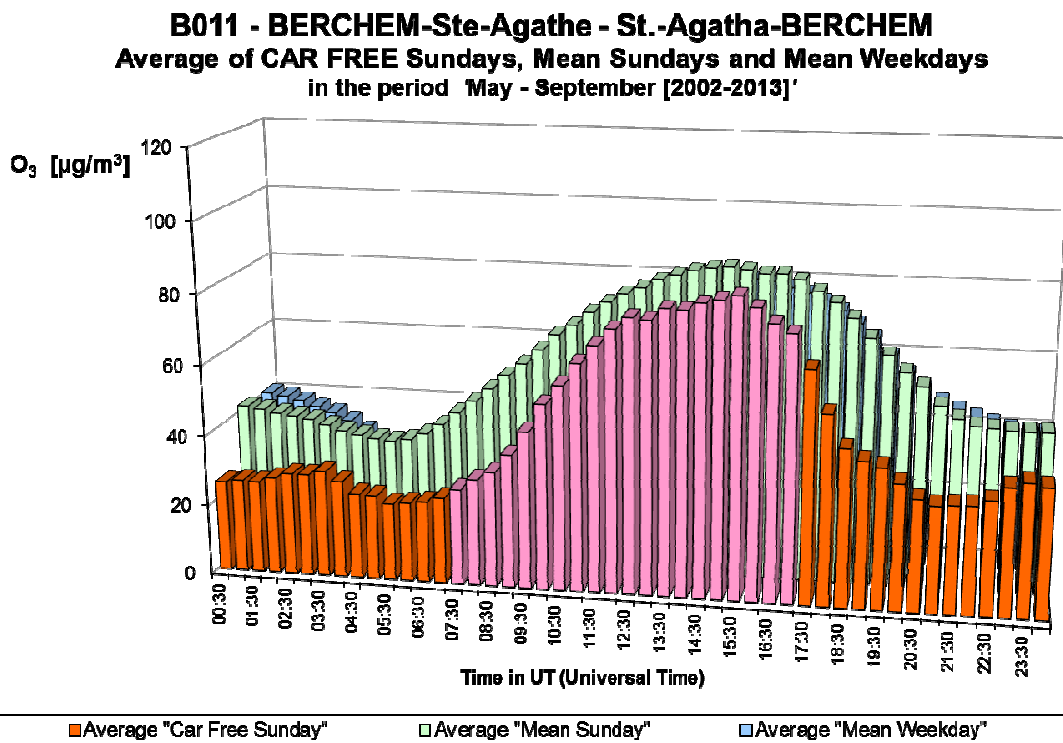


Fig. 20.b : O₃ te St.-Ag.-Berchem – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

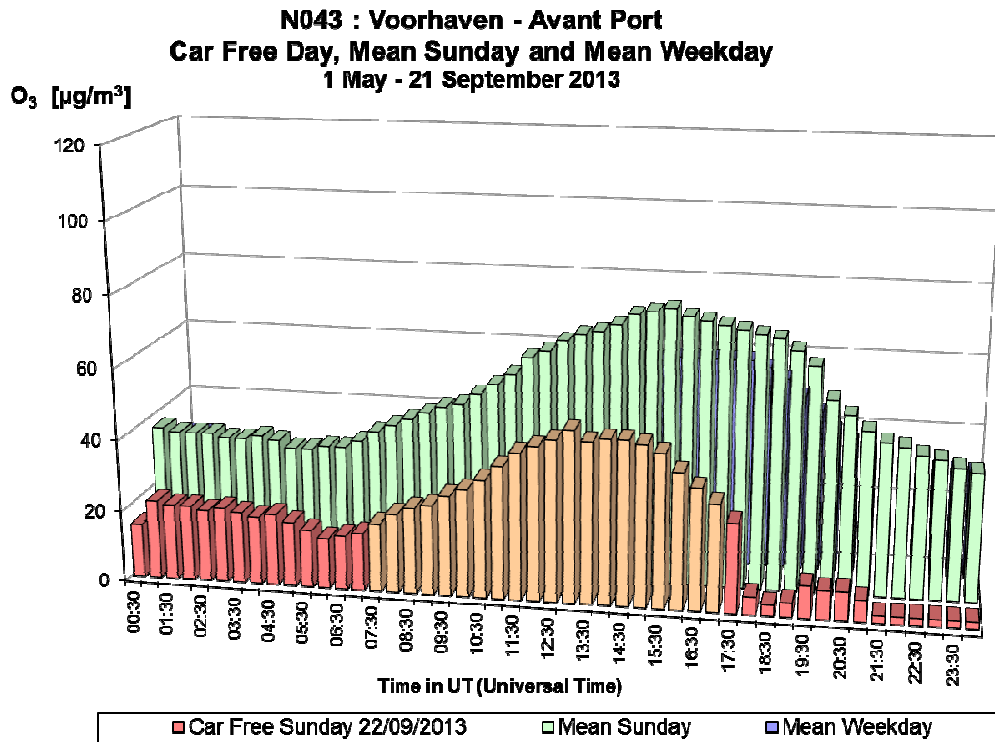


Fig. 21.a : O₃ in de Voorhaven – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

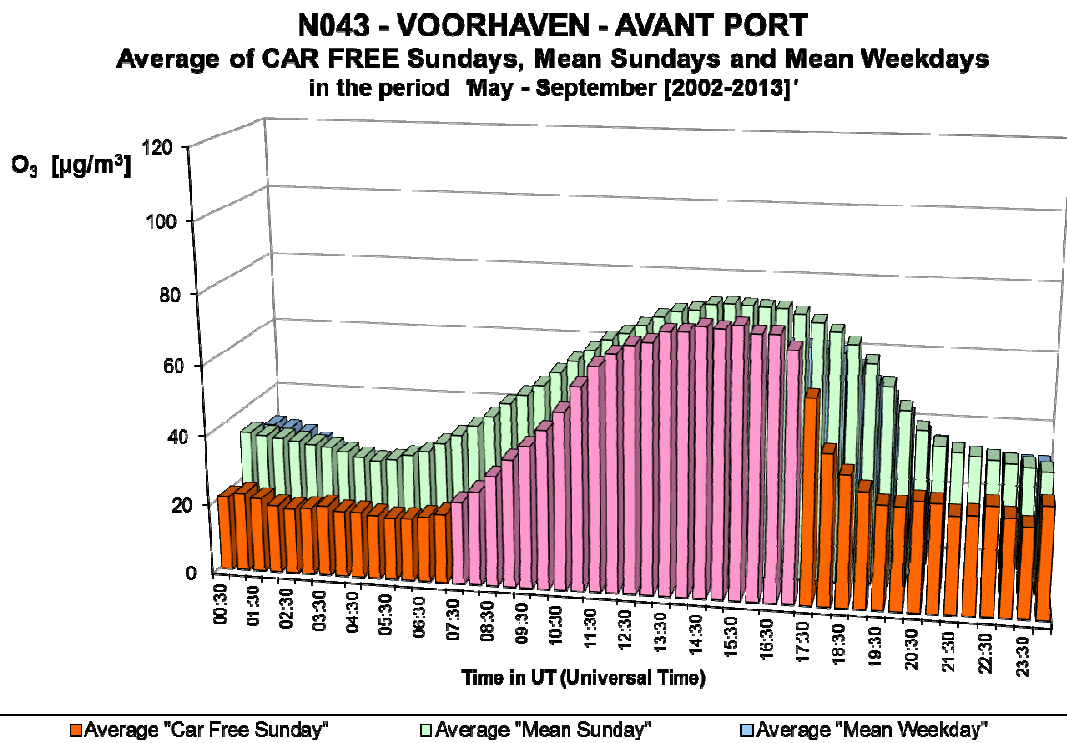


Fig. 21.b : O₃ in de Voorhaven – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

O₃ - Car Free Day - Sunday 22 September 2013
Comparison O₃ levels at 4 different sites

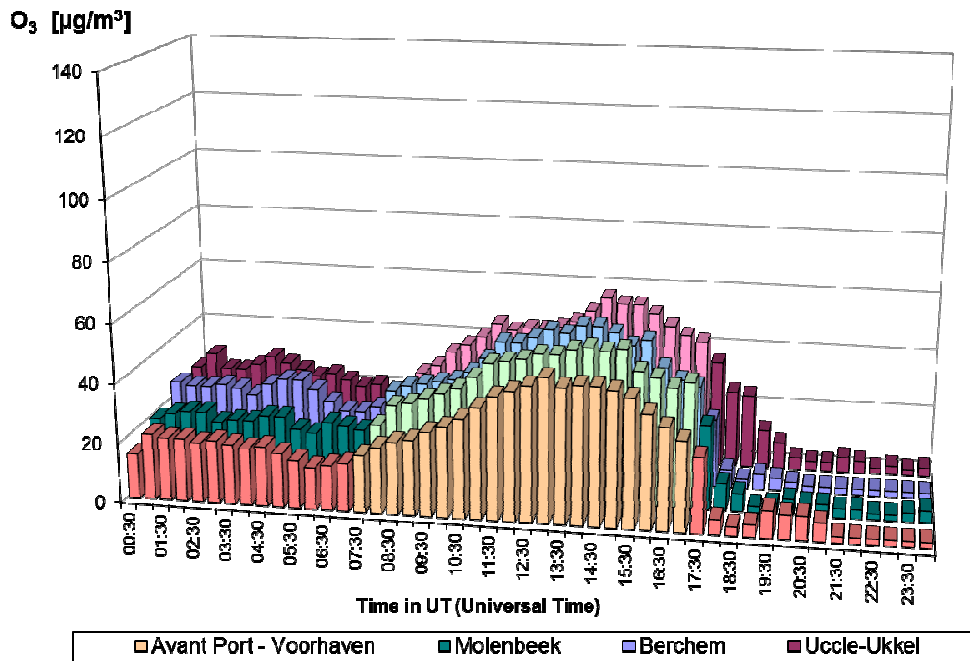


Fig. 22.a: Autoluwe zondag 22 september 2013 – Dagprofiel voor O₃
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Voorhaven, Molenbeek, Berchem en Ukkel

NO₂ - Car Free Day - Sunday 22 September 2013
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

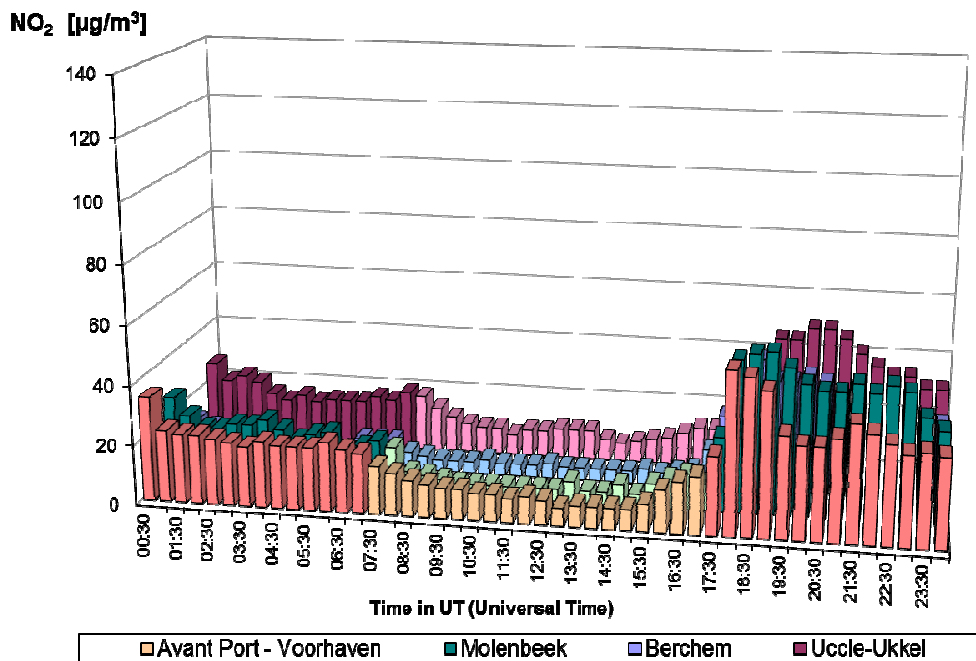


Fig. 22.b: Autoluwe zondag 22 september 2013 – Complementair dagprofiel voor NO₂
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Voorhaven, Molenbeek, Berchem en Ukkel

**[O₃ + NO₂] - Car Free Day - Sunday 22 September 2013
Comparison Phox levels at 4 different sites**

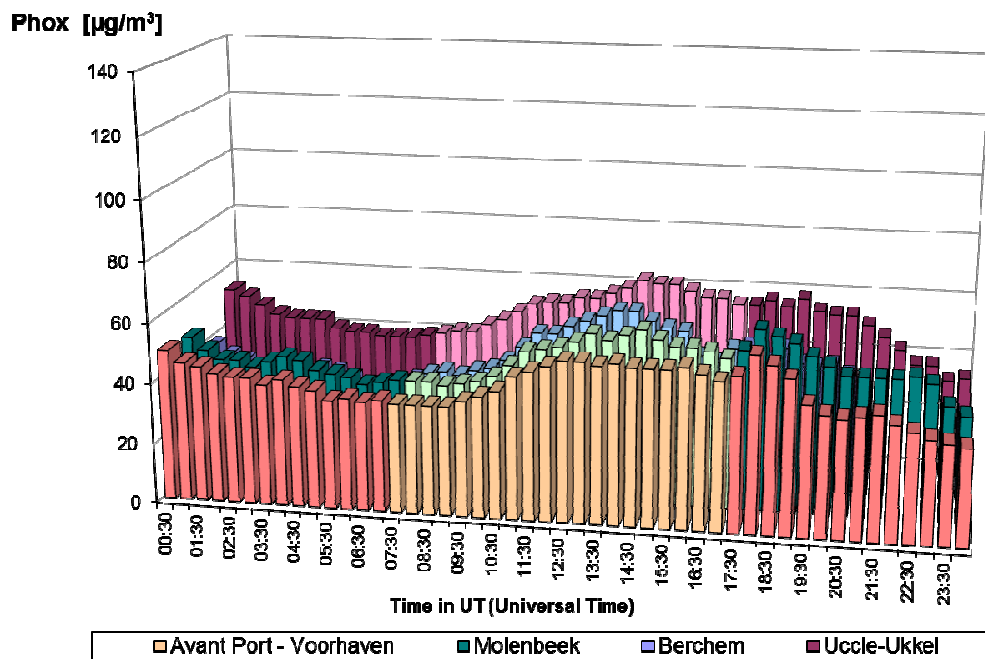


Fig. 22.c: Autoluwe zondag 22 september 2013 – Dagprofiel voor de som van [O₃ + NO₂], uitgedrukt in equivalente massahoeveelheid ozon
Situatie in 4 verschillende meetposten: Voorhaven, Molenbeek, Berchem en Ukkel

O₃ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2013]
Comparison O₃ levels at 4 different sites

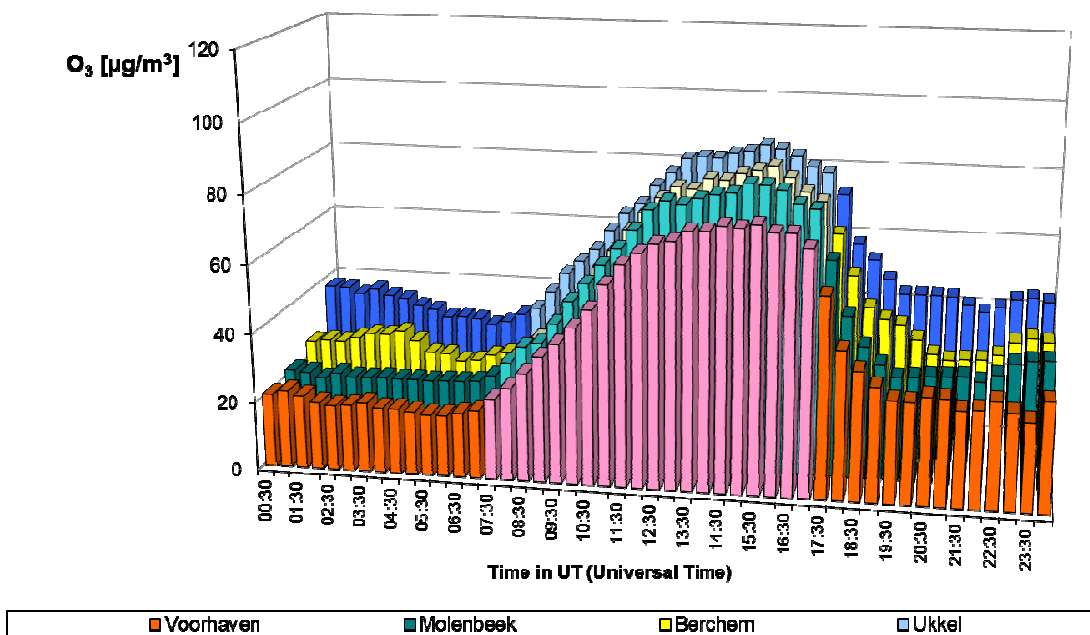


Fig. 23.a: Gemiddelde over twaalf autoluwe zondagen – Dagprofiel voor O₃
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Voorhaven, Molenbeek, Berchem en Ukkel

NO₂ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2013]
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

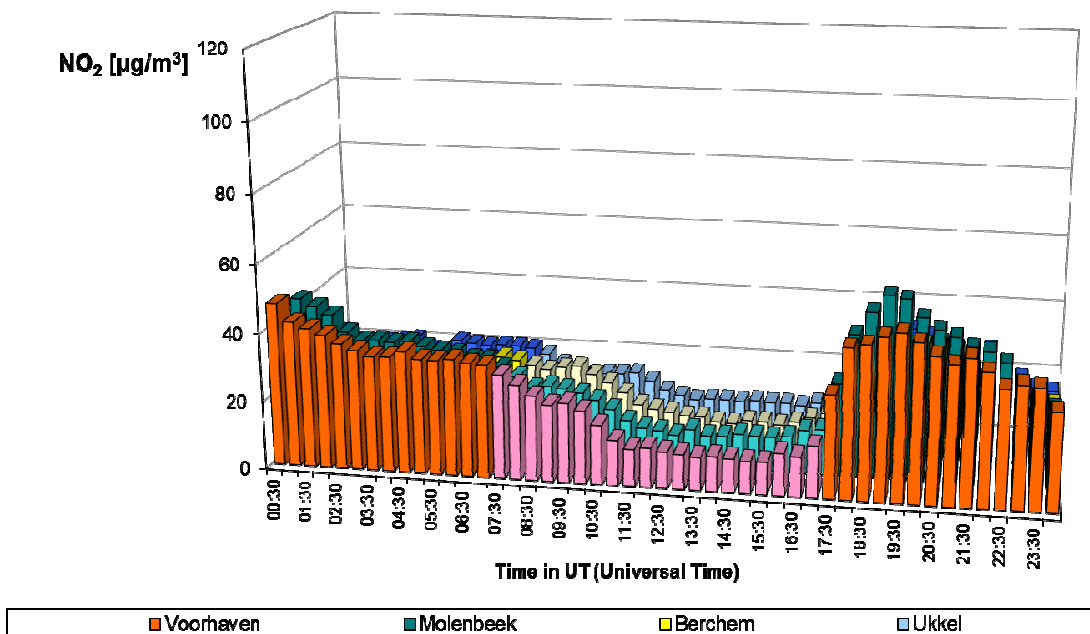


Fig. 23.b: Gemiddelde over twaalf autoluwe zondagen – Complementair dagprofiel voor NO₂
 Situatie in 4 verschillende meetposten: Voorhaven, Molenbeek, Berchem en Ukkel

[O₃ + NO₂] - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2013]
Comparison Phox levels at 4 different sites

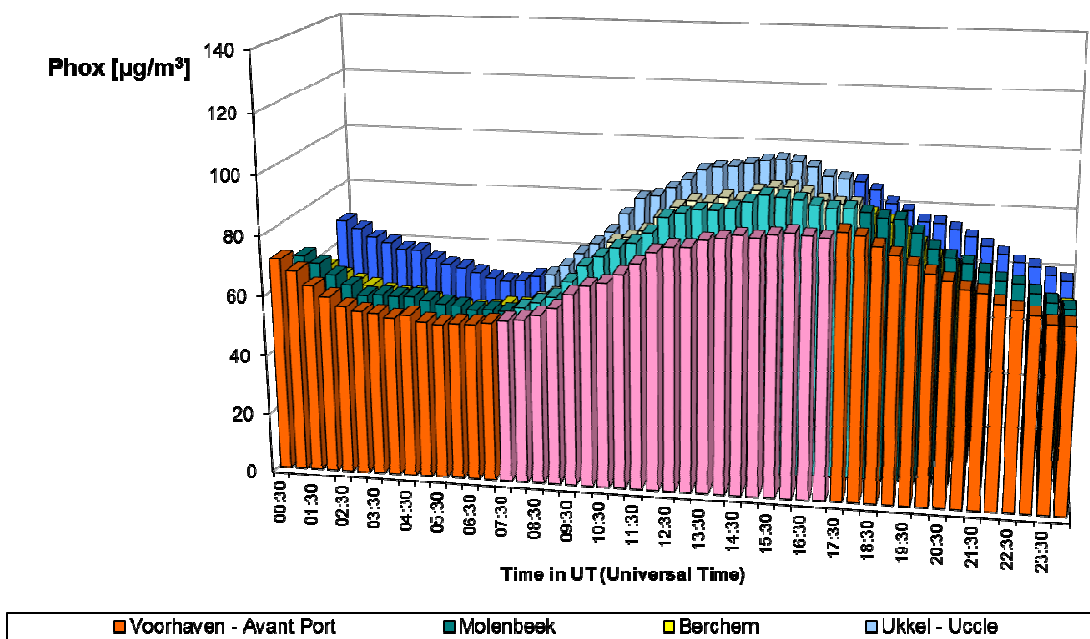


Fig. 23.c: Gemiddelde over twaalf autoluwe zondagen – Dagprofiel voor de som van [O₃ + NO₂], uitgedrukt in equivalente massahoeveelheid ozon. Situatie in 4 verschillende meetposten: Voorhaven, Molenbeek, Berchem en Ukkel

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

Koolmonoxide: het dagprofiel voor koolmonoxide in de meetposten van de Kroonlaan te Elsene (R002), Belliard Remard (B008) en Sint-Lambrechts-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 22 september 2013 vergeleken met het dagprofiel voor een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “mei – september 2013”.

De figuren **24.b** en **26.b** geven analoge grafieken weer voor het CO-dagverloop berekend over de twaalf autoluwe zondagen en over alle zondagen en werkdagen uit de verschillende periodes “mei – september 2002-2013”.

Door het algemeen terugdringen van de CO-concentraties is het effect bij het begin van de sperperiode minder duidelijk waar te nemen. Het effect van de sperperiode voor het verkeer is duidelijker bij het einde van de sperperiode en het effect is groter op meetposten gelegen in de nabijheid van het verkeer (R002 en B008). De CO-concentratie neemt toe van zodra het verkeer terug wordt toegelaten.

Kooldioxide: het dagprofiel voor kooldioxide in de meetposten van de Kroonlaan te Elsene (R002), te Sint-Lambrechts-Woluwe (WOL1) 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 22 september 2013 vergeleken met het dagprofiel voor een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “mei – september 2013”.

De figuren **27.b**, **28.b** en **29.b** geven analoge grafieken weer voor het CO₂-dagverloop, berekend over de twaalf autoluwe zondagen, en over alle zondagen en werkdagen uit de verschillende periodes “mei – september 2002-2013”.

Tijdens de sperperiode voor het verkeer is er een overwegend dalende tendens van de CO₂-concentratie. 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 in de Kroonlaan te Elsene dan op de meetpost te Ukkel. De CO₂-concentratie neemt opnieuw toe van zodra het verkeer terug wordt toegelaten.

**Av. de la Couronne, 175, Kroonlaan
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 21 September 2013**

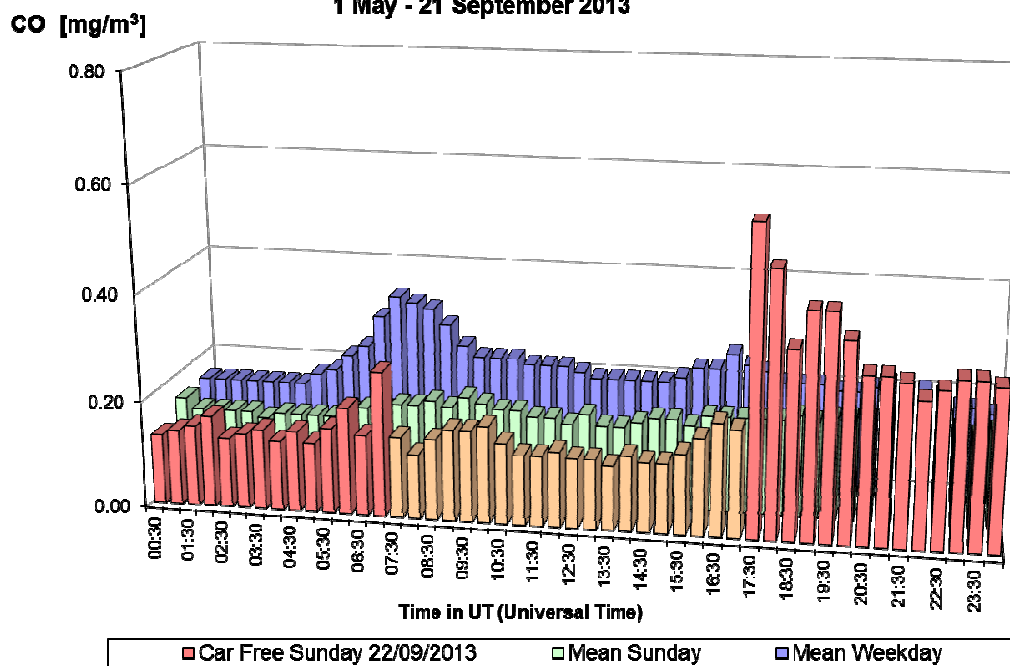


Fig. 24.a : CO in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

**IXELLES Avenue de la Couronne, 175 , Kroonlaan ELSENE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period May - September [2002-2013]**

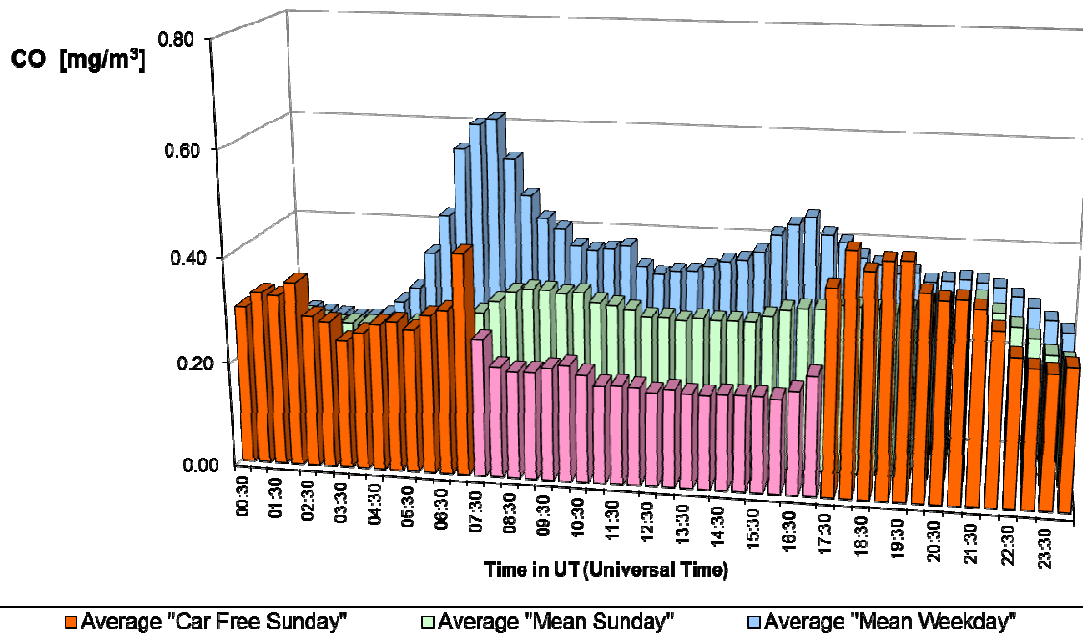


Fig. 24.b : CO in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

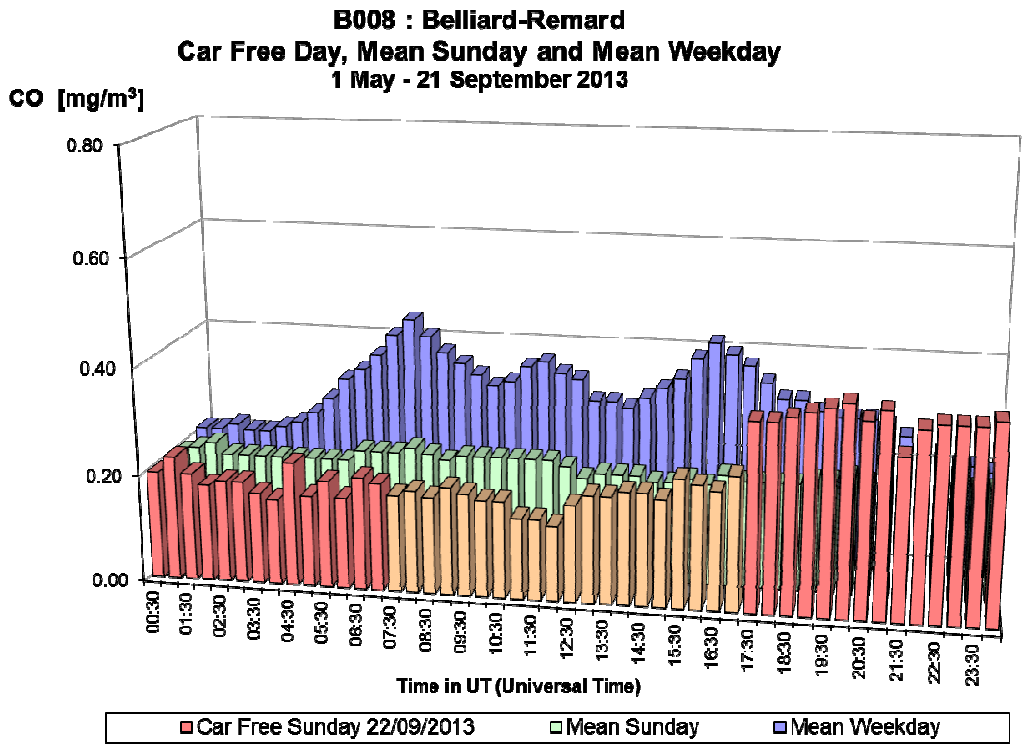


Fig. 25.a : CO in de meetpost Belliard Remard – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

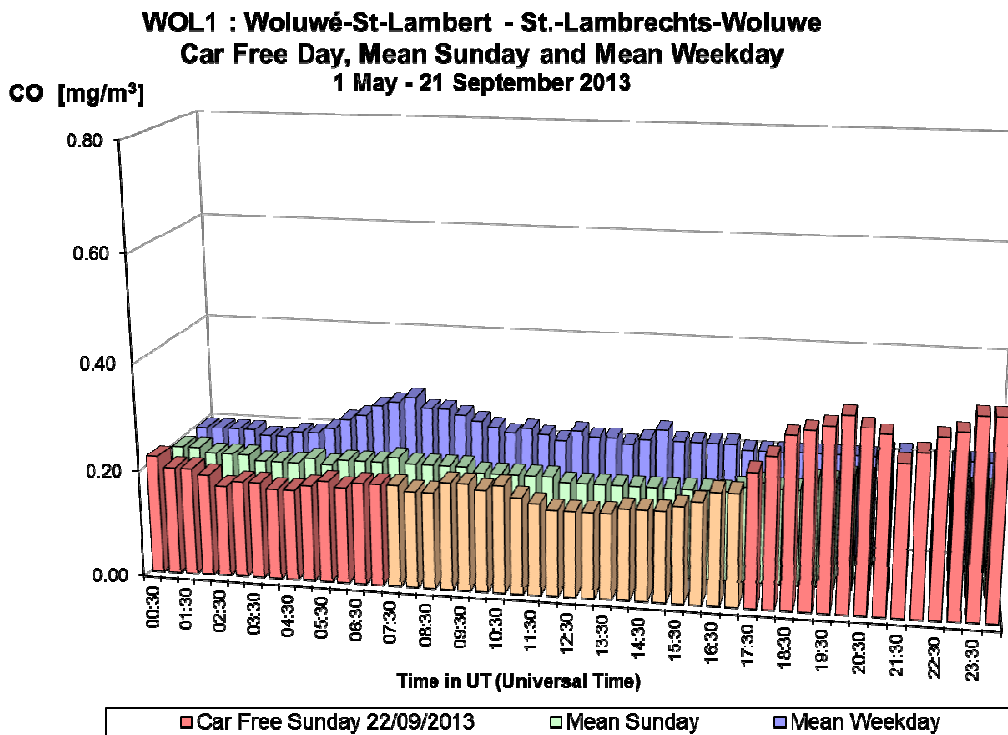


Fig. 26.a : CO te St.-Lambrechts-Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

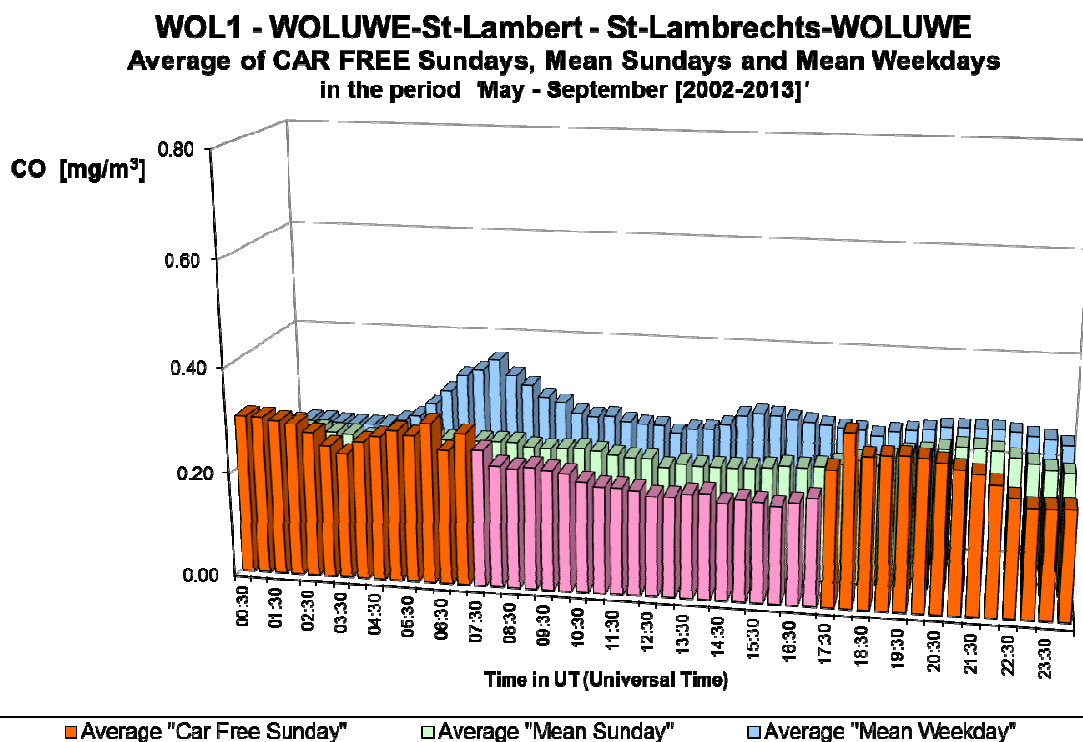


Fig. 26.b : CO te St.-Lamb.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

**Av. de la Couronne, 175, Kroonlaan
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 21 September 2013**

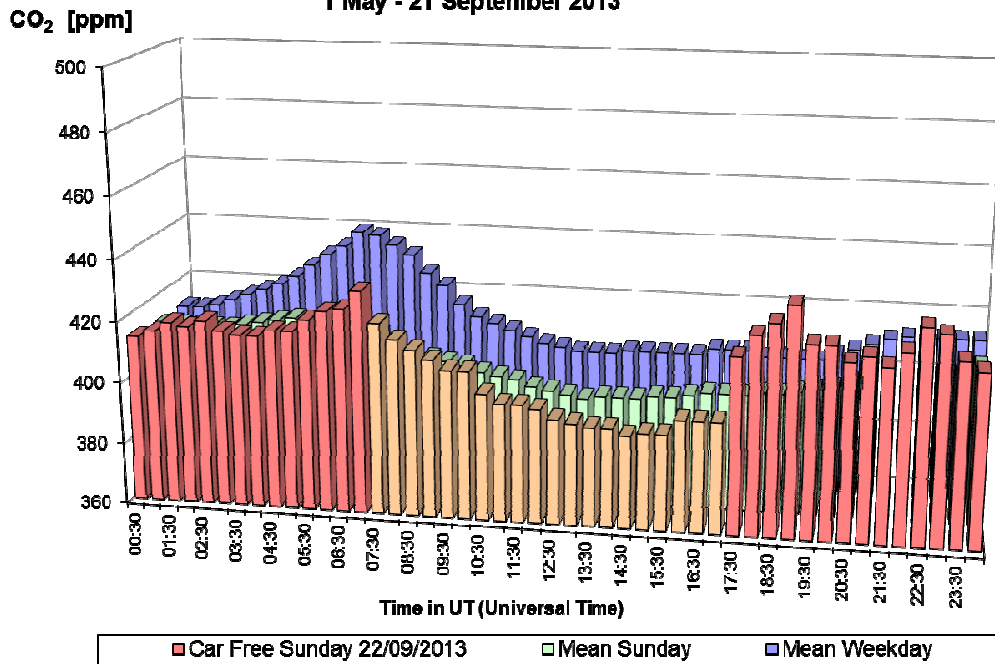


Fig. 27.a : CO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

**IXELLES Avenue de la Couronne, 175 , Kroonlaan ELSENE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period May - September [2002-2013]**

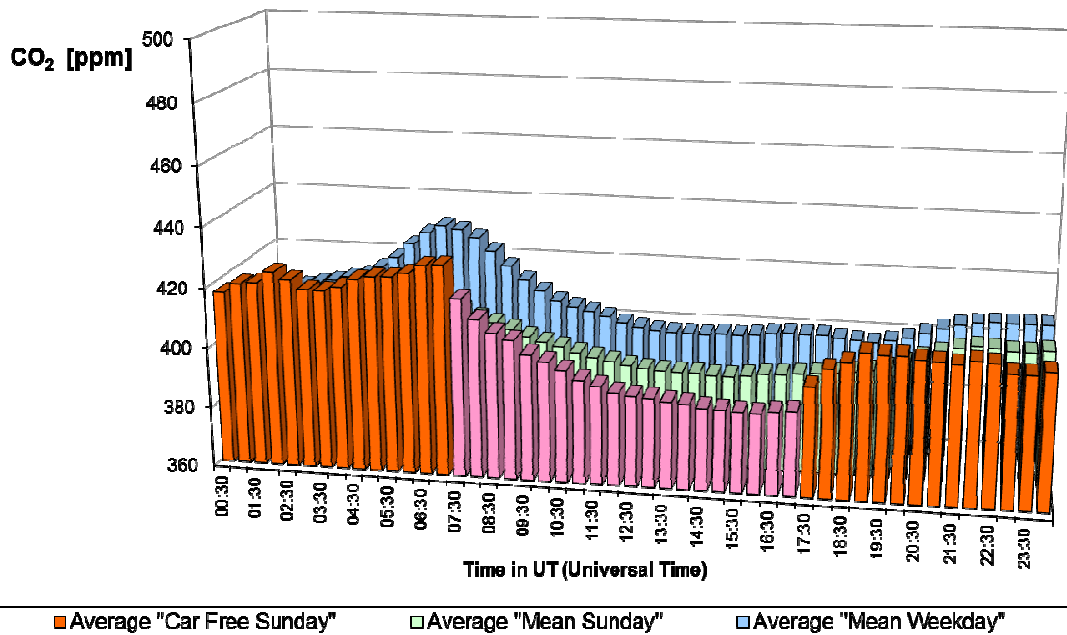


Fig. 27.b : CO₂ in de Kroonlaan te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

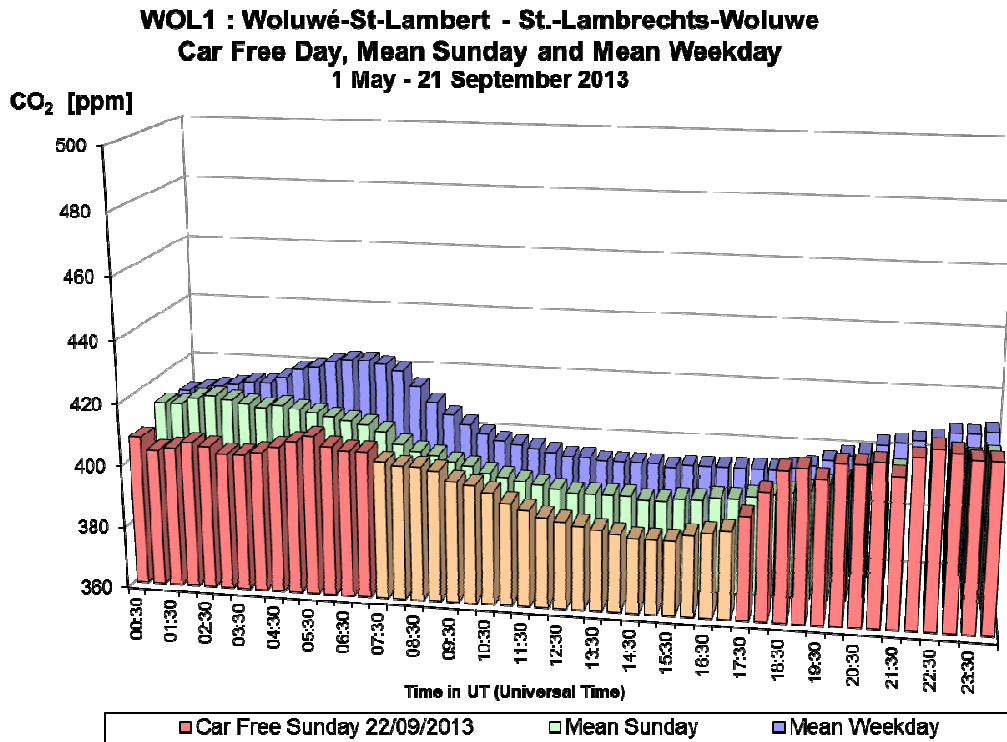


Fig. 28.a : CO₂ te St.-Lambr.-Woluwe – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

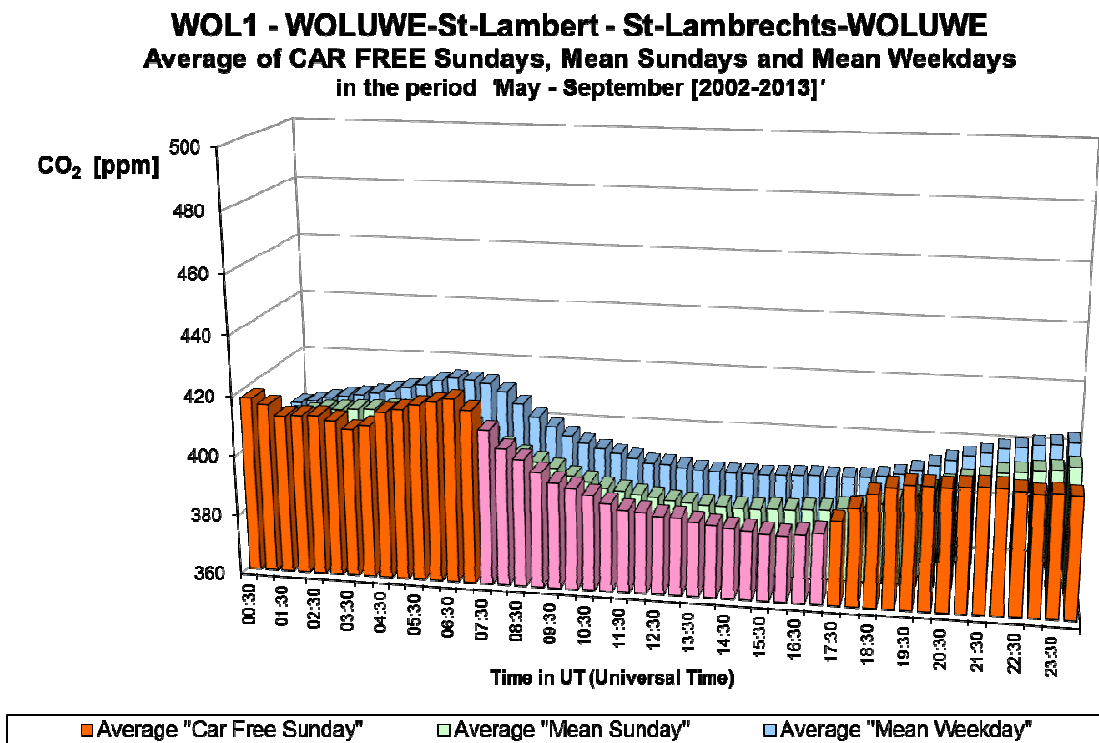


Fig. 28.b : CO₂ te St.-Lambr.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

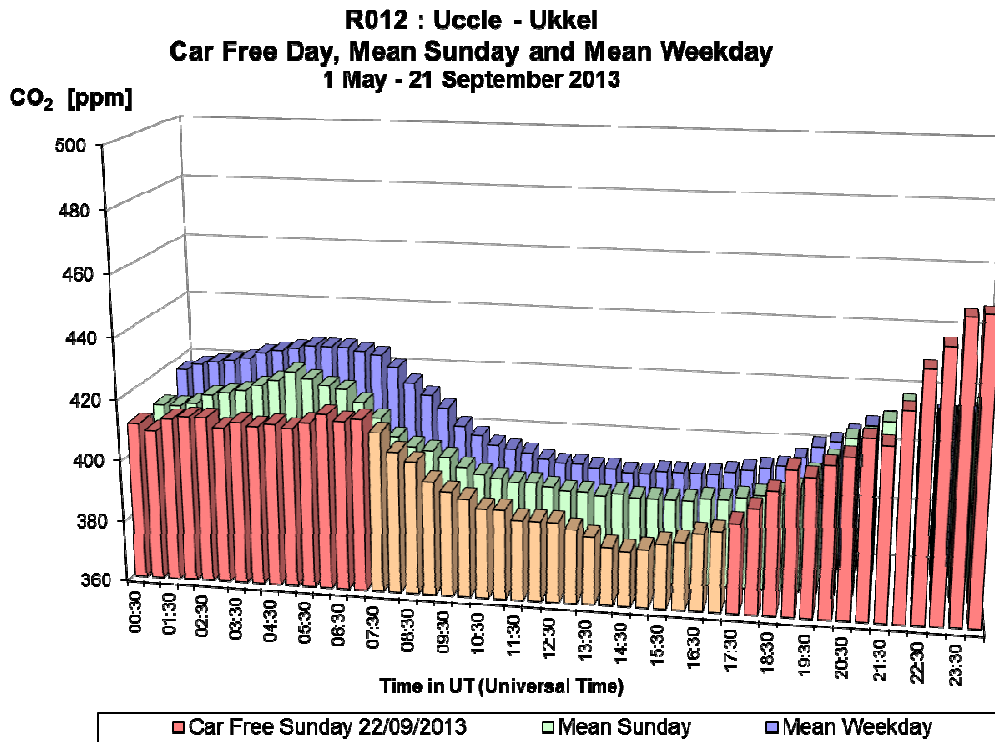


Fig. 29.a : CO₂ te Ukkel – Dagprofiel autoluwe zondag 22-09-2013, gemiddelde zondag en gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

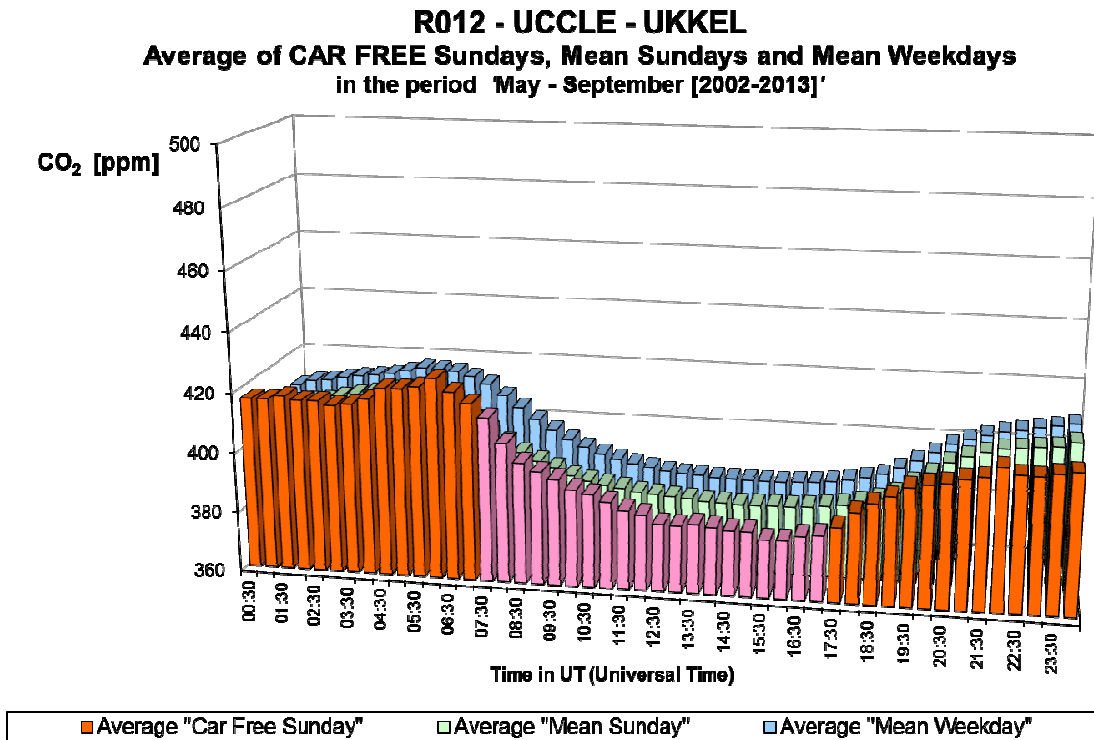


Fig. 29.b : CO₂ te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van de twaalf autoluwe zondagen en van alle zondagen en werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

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, Voorhaven, Meudonpark en Woluwe), het dagverloop weergegeven van de PM10-waarden op de autoluwe zondag (22 september 2013). Dit dagverloop wordt vergeleken met het PM10-dagverloop van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “*mei – september 2013*”.

De PM10-massaconcentratie was in alle meetpunten vrij normaal (gemiddelde concentratie) aan het begin van de autoluwe zondag, en dit bleef zo gedurende de ganse dag. 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.

De grafieken in de figuren **30.b** t/m **35.b** geven het gemiddelde PM10-dagverloop over de twaalf autoluwe zondagen weer. Dit profiel wordt vergeleken met het gemiddelde profiel over alle zondagen en alle werkdagen uit de periodes “*mei – september 2002-2013*”. Gezien de waargenomen niveaus tijdens de autoluwe zondagen van 2003, 2006 en 2009 is het gemiddelde dagverloop van de twaalf autoluwe zondagen 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. Om deze reden wordt het PM10-verloop van de gemiddelde autoluwe zondag in het midden van de grafiek weergegeven, met vooraan het verloop voor de gemiddelde zondag en achteraan dit van de gemiddelde werkdag. Op geen enkele meetpost wordt een opvallende verandering van de concentratie vastgesteld, noch bij het begin, noch bij het einde van de sperperiode voor het verkeer. Op het einde van de autoluwe periode is er wel een geringe toename van de PM10-concentratie (slechts enkele $\mu\text{g}/\text{m}^3$) op de meetposten gelegen in een verkeersomgeving (opwaaiende grovere deeltjes ?).

De grafieken in de figuren **36.a** t/m **40.a** geven het PM2,5 dagverloop weer van de meetposten te Molenbeek, St.-Ag.-Berchem, Ukkel, Voorhaven en het Meudonpark. De resultaten van de Autoluwe zondag 22 september 2013 worden er vergeleken met het PM2,5-dagverloop van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “*mei – september 2013*”. Het beeld voor PM2,5 is analoog aan dit voor PM10: er is geen opvallende verandering van de massaconcentratie aan deeltjes noch aan het begin, noch aan het einde van de sperperiode voor het verkeer.

De grafieken in de figuren **36.b** t/m **40.b** geven het gemiddelde PM2,5-dagverloop weer van de verschillende autoluwe zondagen (zes, acht of negen) uit de periode 2003-2013. Wegens de hoge concentraties wordt de evolutie achteraan in de grafiek weergegeven. Dit profiel wordt vergeleken met het gemiddelde profiel over alle zondagen en alle werkdagen. Gezien de dominantie van de resultaten van de autoluwe zondagen van 2006 en 2009 steekt het gemiddelde profiel van de autoluwe zondagen duidelijk uit boven dit van de gemiddelde zondag en de gemiddelde werkdag. Op geen enkele meetpost wordt een plotse verandering van de concentratie vastgesteld, noch bij het begin, noch bij het einde van de sperperiode voor het verkeer.

De problematiek rond “fijn stof” is vrij complex. Uitvoerige informatie over de fenomenen en de aanwezigheid van PM10, PM2,5, “Black Carbon” en aantallen deeltjes wordt gegeven in het rapport “Luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Immissiemetingen 2009-2011. [*BIM-Rapport – Juni 2012*].

R001 : Molenbeek
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
PM10_Fdms [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1 May - 21 September 2013

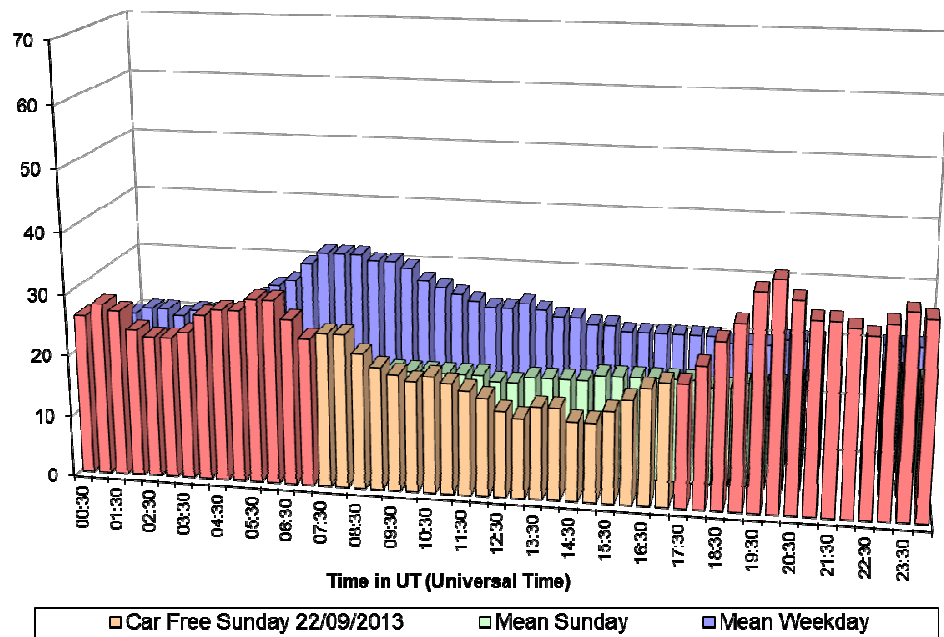


Fig. 30.a : PM10 te Molenbeek – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

R001 - MOLENBEEK
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'

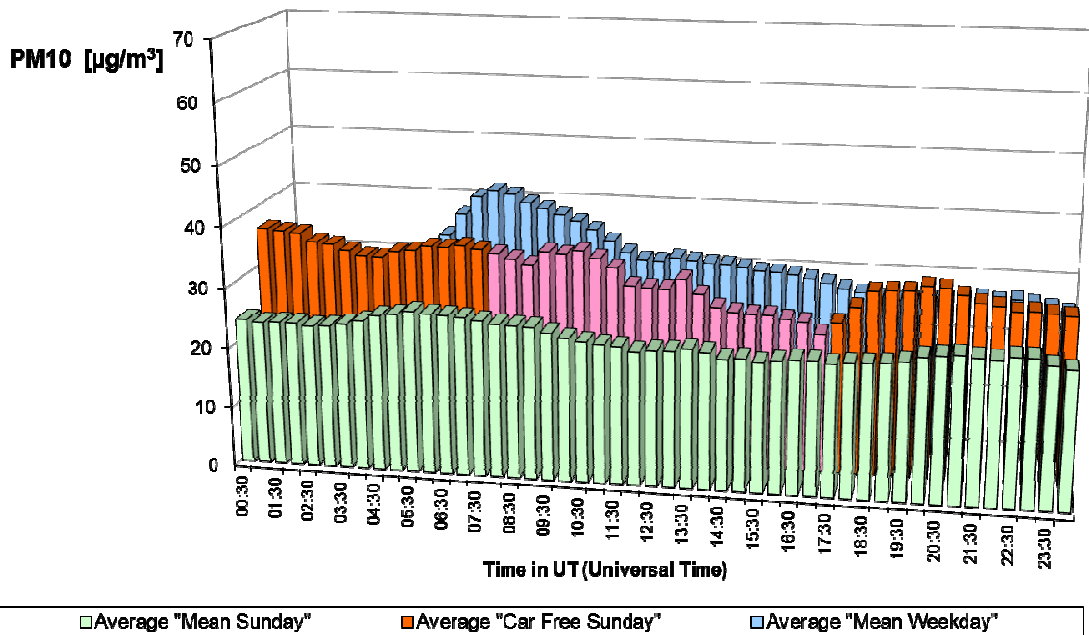


Fig. 30.b : PM10 te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van de twaalf autoluwe zondagen en van alle werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

B011 : Berchem-Ste-Agathe - St.-Ag.-Berchem
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
PM10_Fdms [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1 May - 21 September 2013

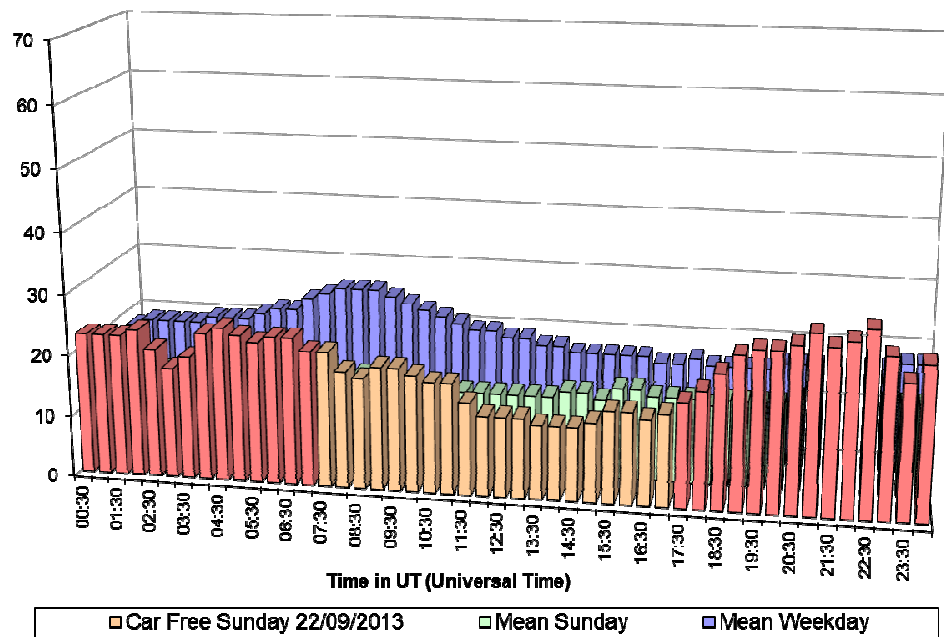


Fig. 31.a : PM10 te St.-Ag.-Berchem – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

B011 - BERCHEM-Ste-Agathe - St.-Agatha-BERCHEM
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'

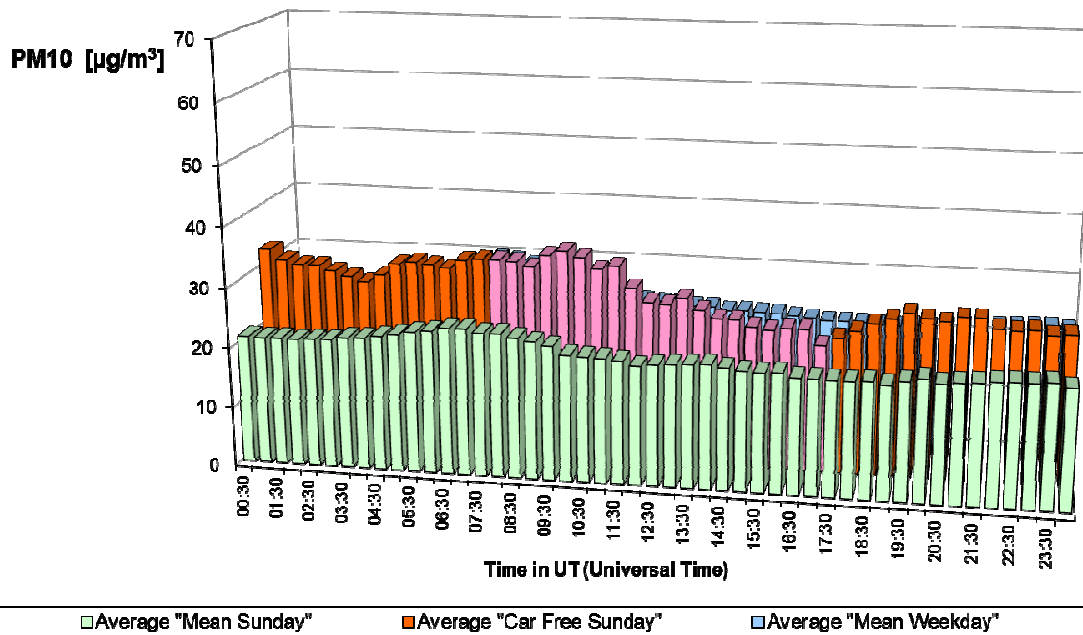


Fig. 31.b : PM10 te St.-Ag.-Berchem – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van de twaalf autoluwe zondagen en van alle werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

R012 : Uccle - Ukkel
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
PM10_Fdms [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1 May - 21 September 2013

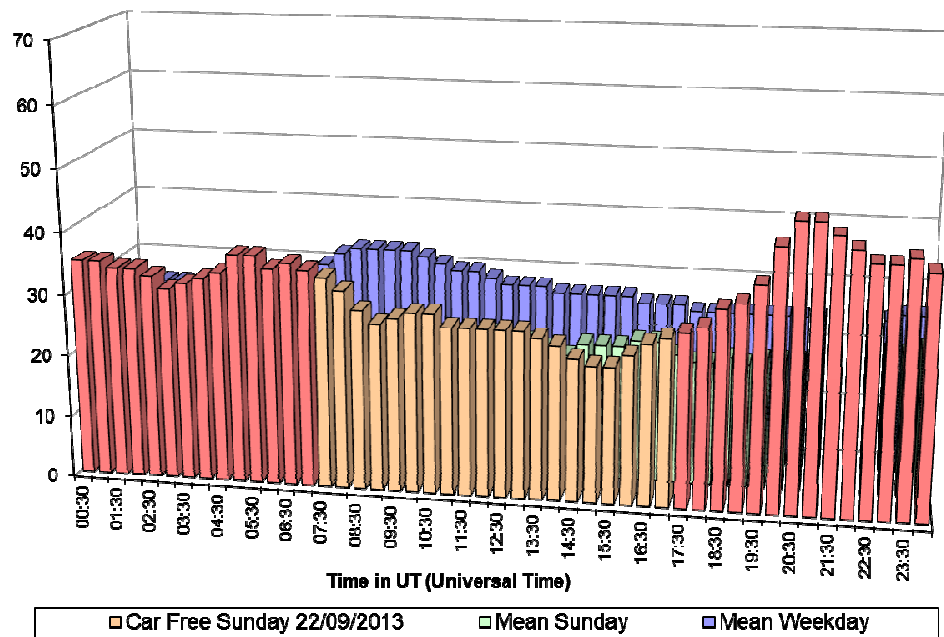


Fig. 32.a : PM10 te Ukkel – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

R012 - UCCLE - UKKEL
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'

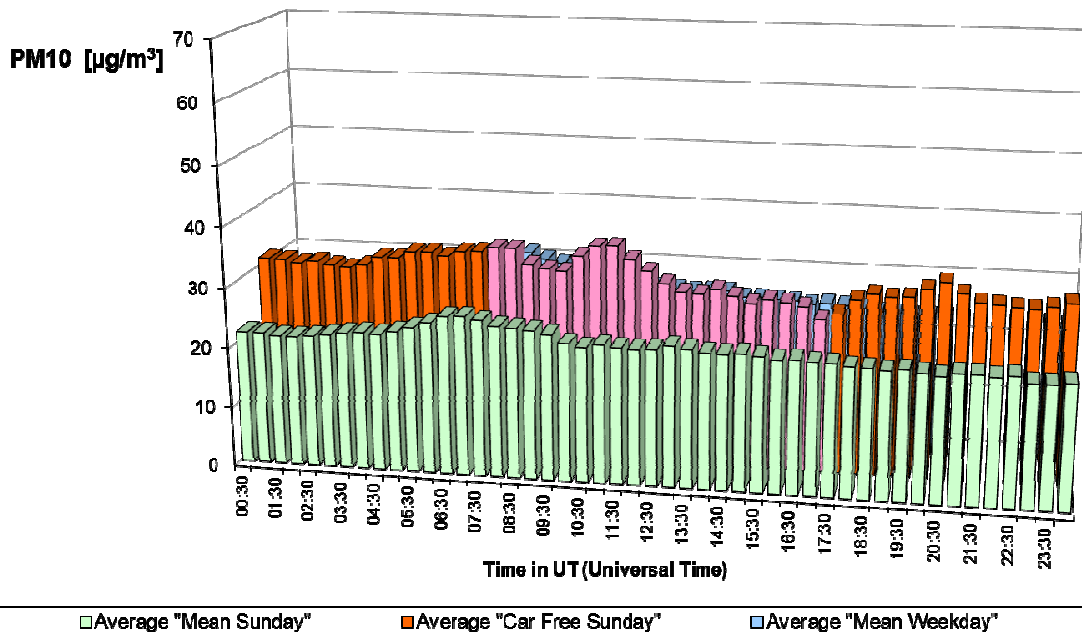


Fig. 32.b : PM10 te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van de twaalf autoluwe zondagen en van alle werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

N043 : Voorhaven - Avant Port
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
PM10_Fdms [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1 May - 21 September 2013

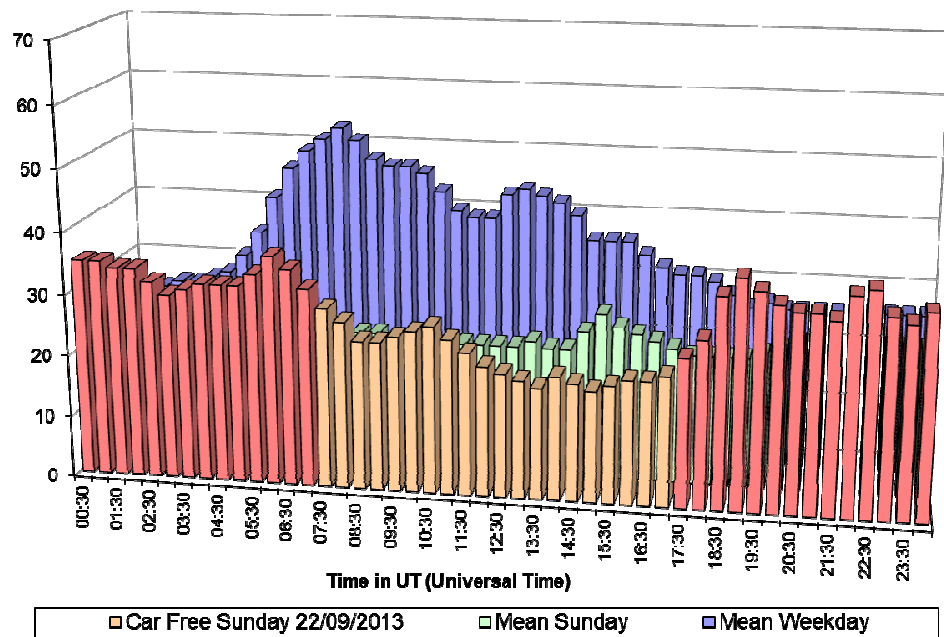


Fig. 33.a : PM10 in de Voorhaven – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

N043 - VOORHAVEN - AVANT PORT
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'

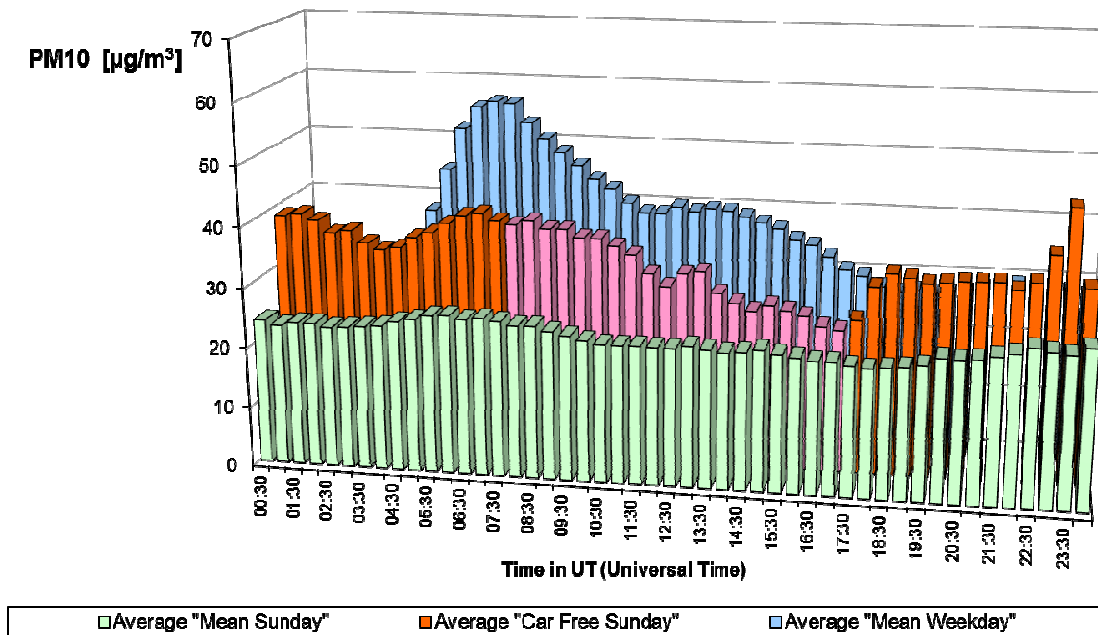


Fig. 33.b : PM10 in de Voorhaven – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van de twaalf autoluwe zondagen en van alle werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

MEU1 : Parc Meudon - Meudonpark
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
PM10_Fdms [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1 May - 21 September 2013

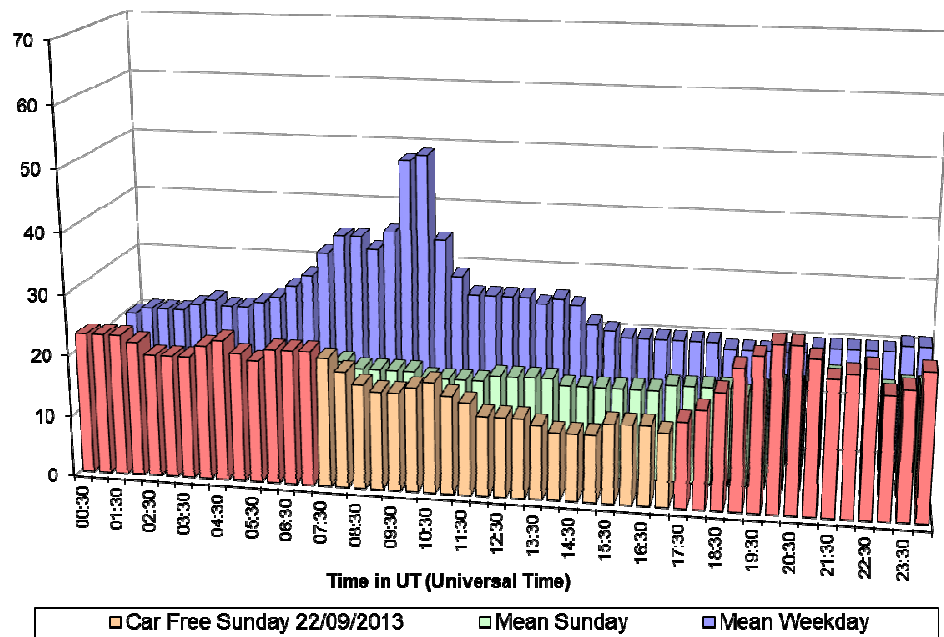


Fig. 34.a : PM10 in het Meudonpark – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

MEU1 - PARC MEUDON - MEUDONPARK
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'

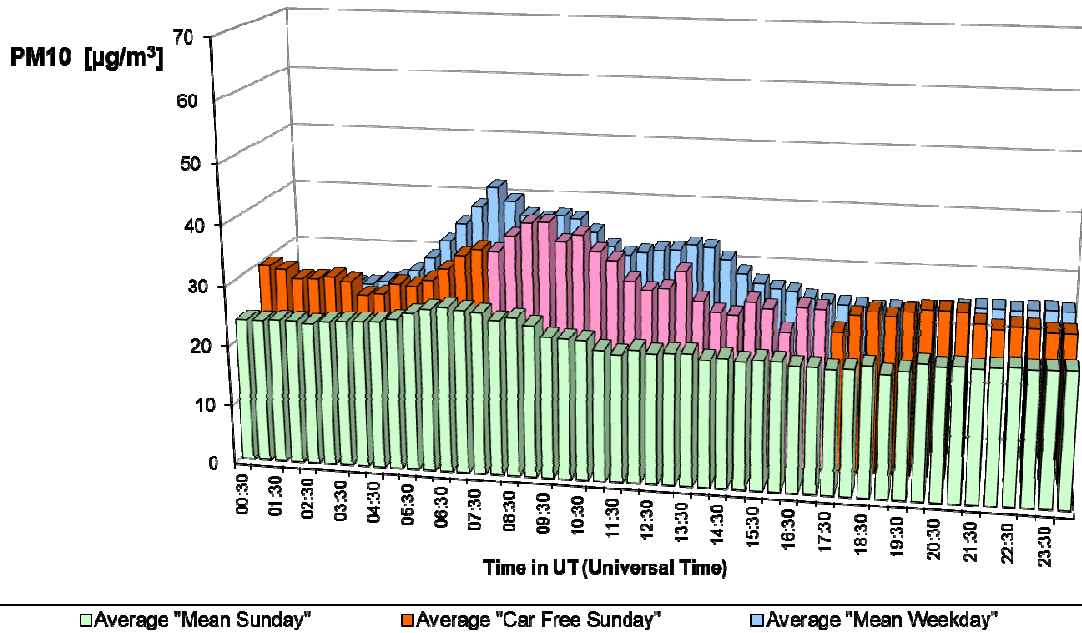


Fig. 34.b : PM10 in het Meudonpark – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van de twaalf autoluwe zondagen en van alle werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

WOL1 : St.-Lambr.-Woluwe - Woluwé-St-Lambert
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
PM10_Fdms [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1 May - 21 September 2013

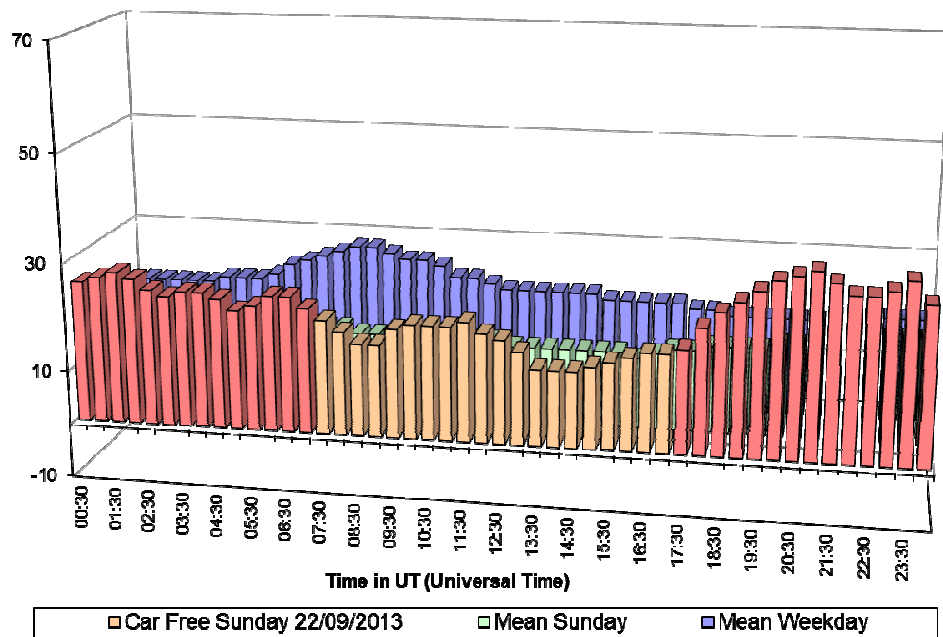


Fig. 35.a : PM10 te St.-Lambr.-Woluwe – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

WOL1 - WOLUWE-St-Lambert - St-Lambrechts-WOLUWE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2013]'

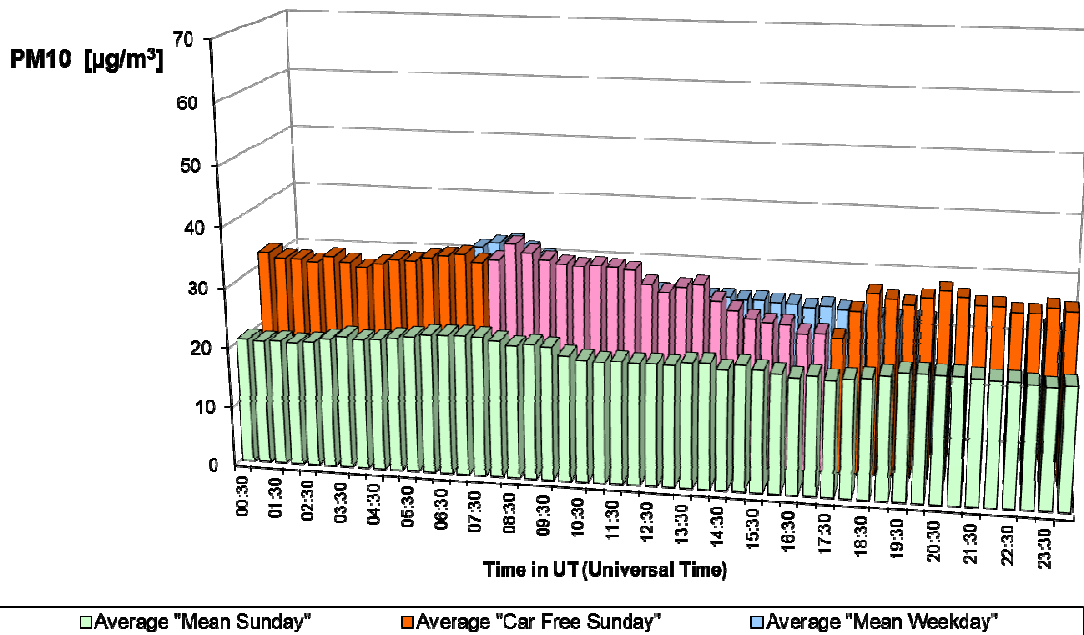


Fig. 35.b : PM10 te St.-Lambr.-Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van de twaalf autoluwe zondagen en van alle werkdagen in de periodes “mei – september 2002-2013”.

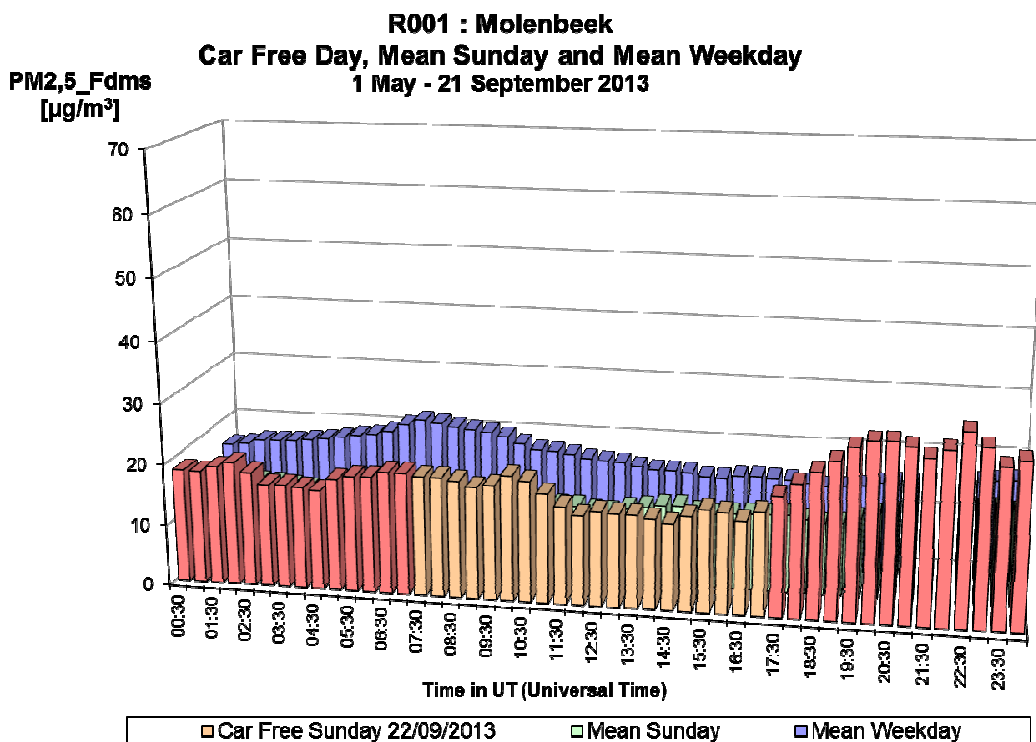


Fig. 36.a : PM2,5 te Molenbeek – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

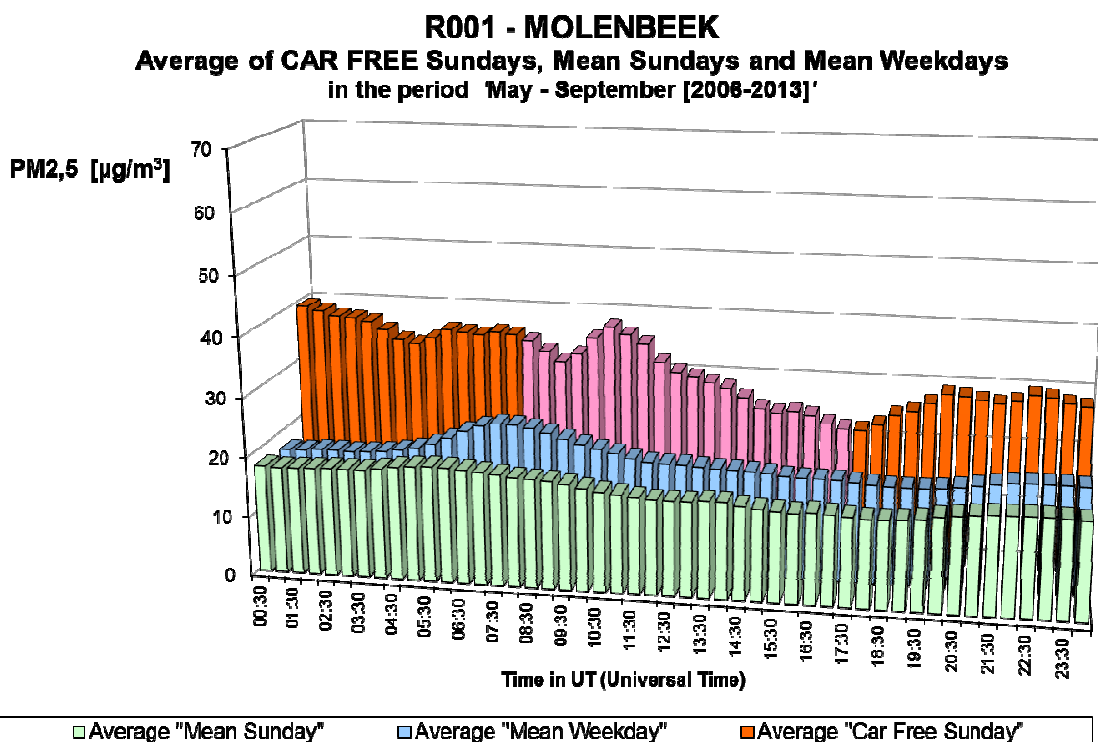


Fig. 36.b : PM2,5 te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van alle werkdagen en van de acht autoluwe zondagen in de periodes “mei – september 2006-2012”.

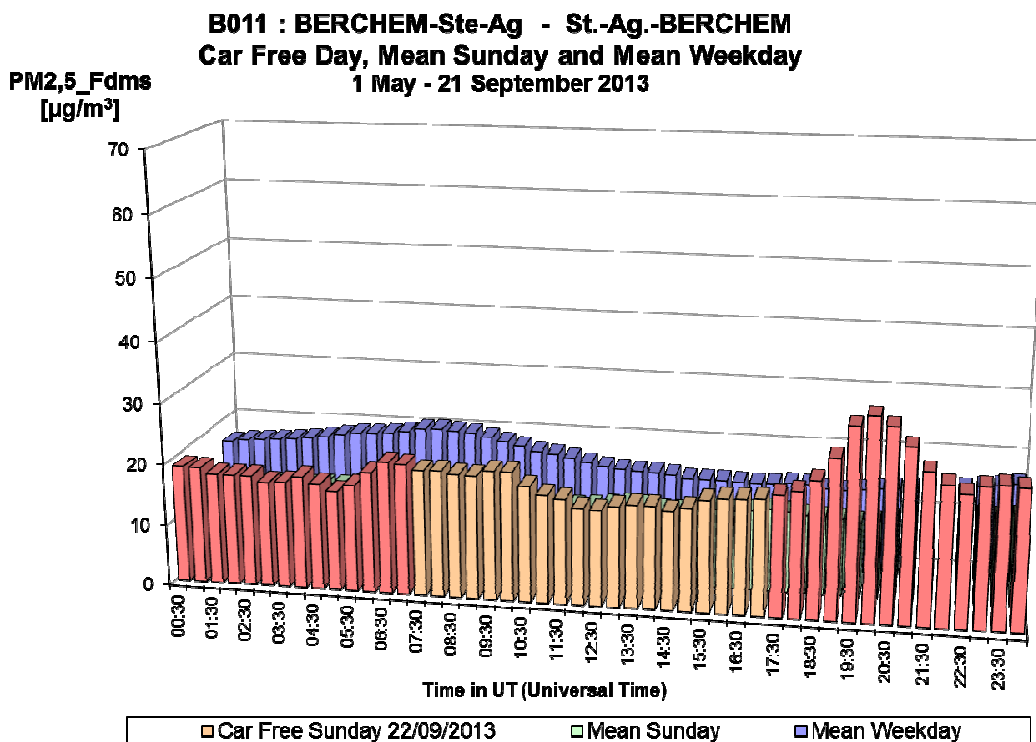


Fig. 37.a : PM2,5 te St.-Ag.-Berchem – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

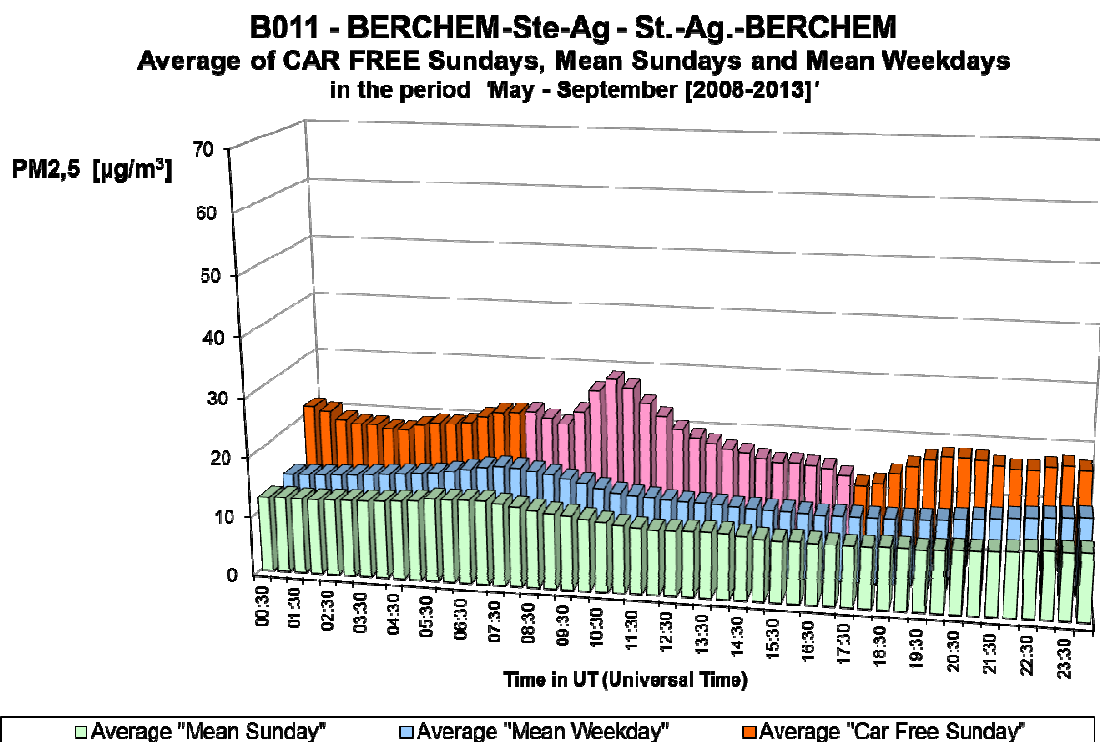


Fig. 37.b : PM2,5 te Berchem – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van alle werkdagen en van de zes autoluwe zondagen in de periodes “mei – september 2008-2012”.

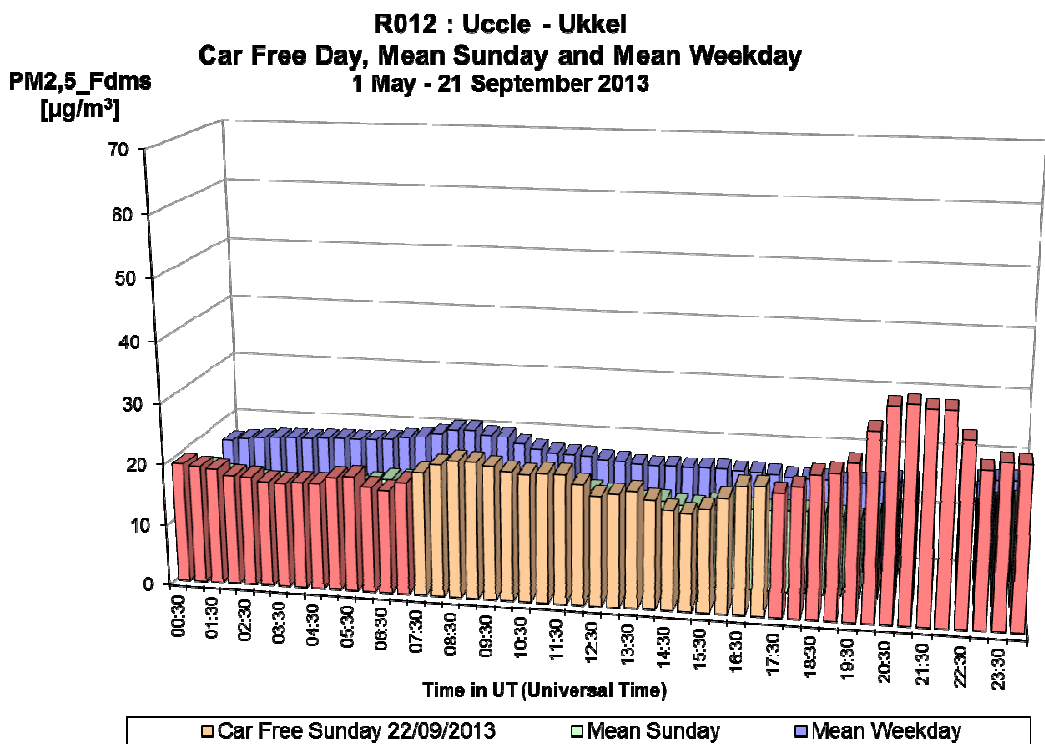


Fig. 38.a : PM_{2,5} te Ukkel – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

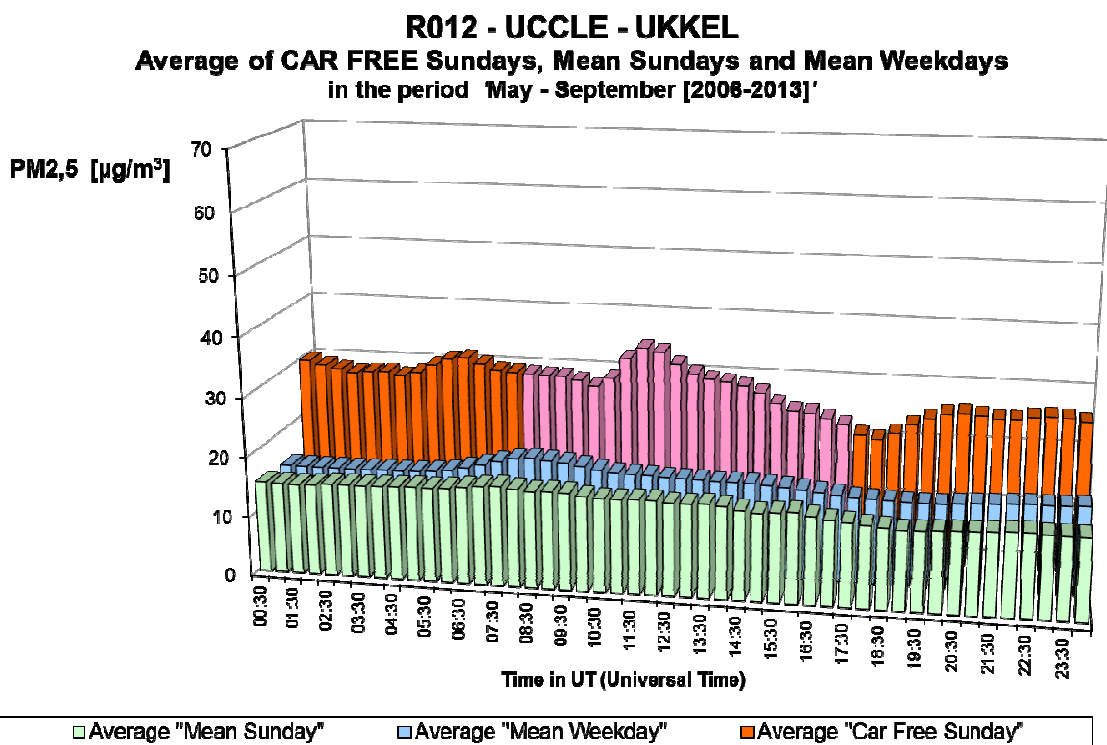


Fig. 38.b : PM_{2,5} te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van alle werkdagen en van de acht autoluwe zondagen in de periodes “mei – september 2006-2012”.

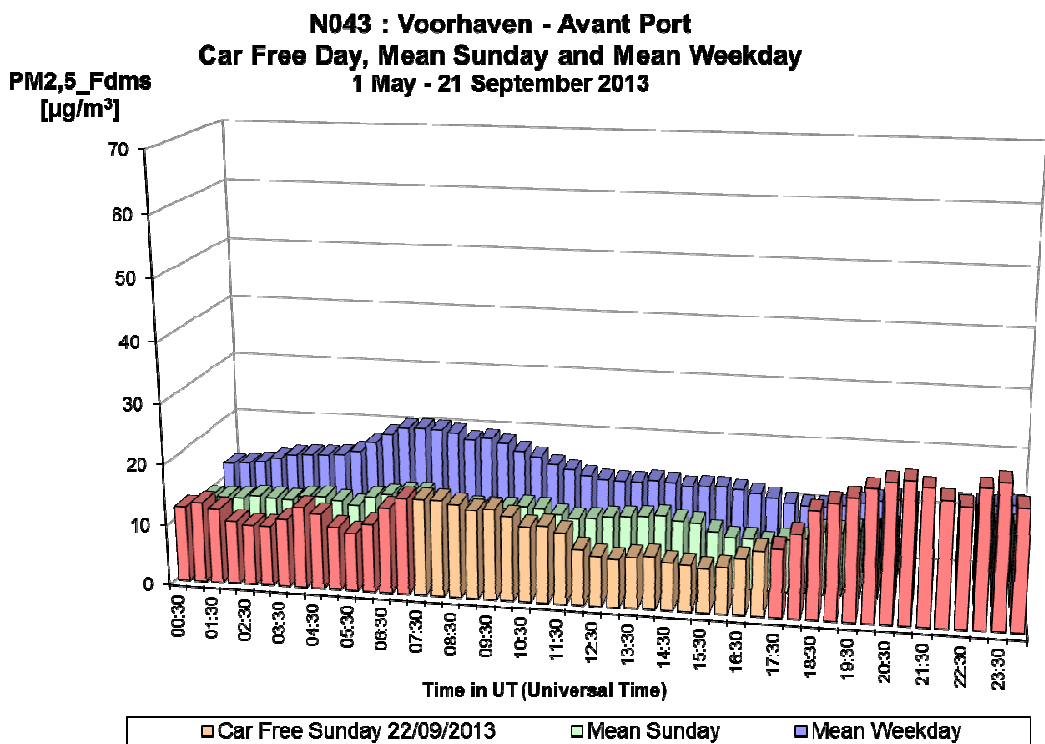


Fig. 39.a : PM2,5 in de Voorhaven – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

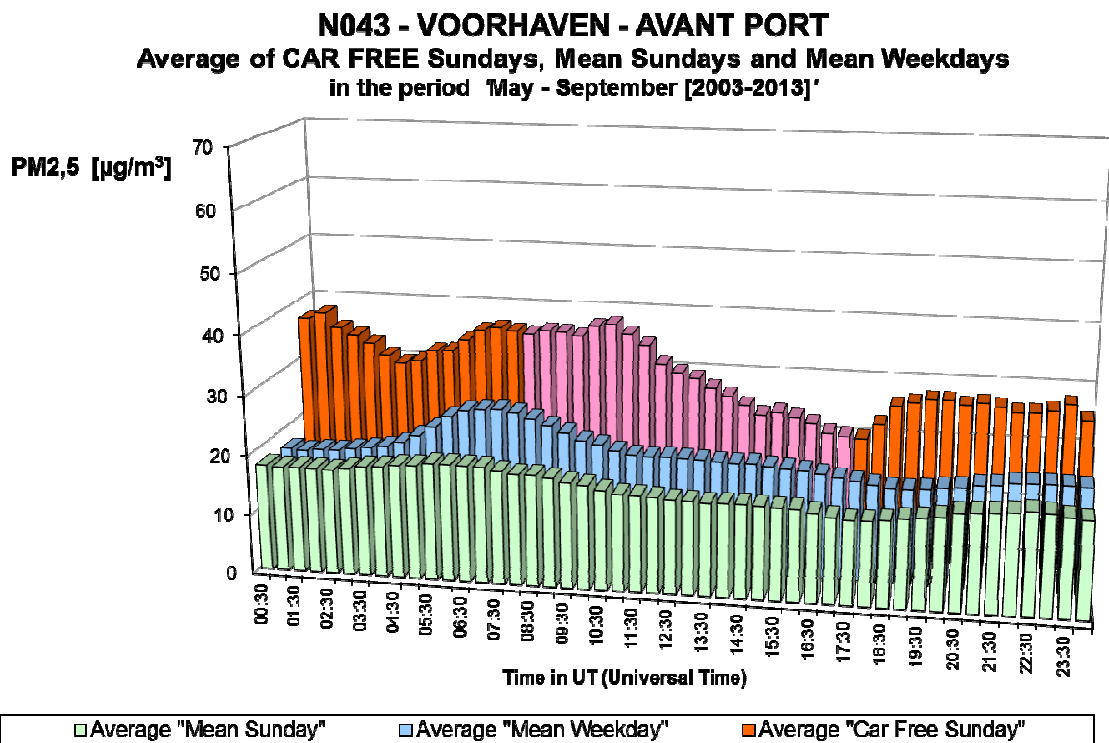


Fig. 39.b : PM2,5 in de Voorhaven – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van alle werkdagen en van de elf autoluwe zondagen in de periodes “mei – september 2003-2012”.

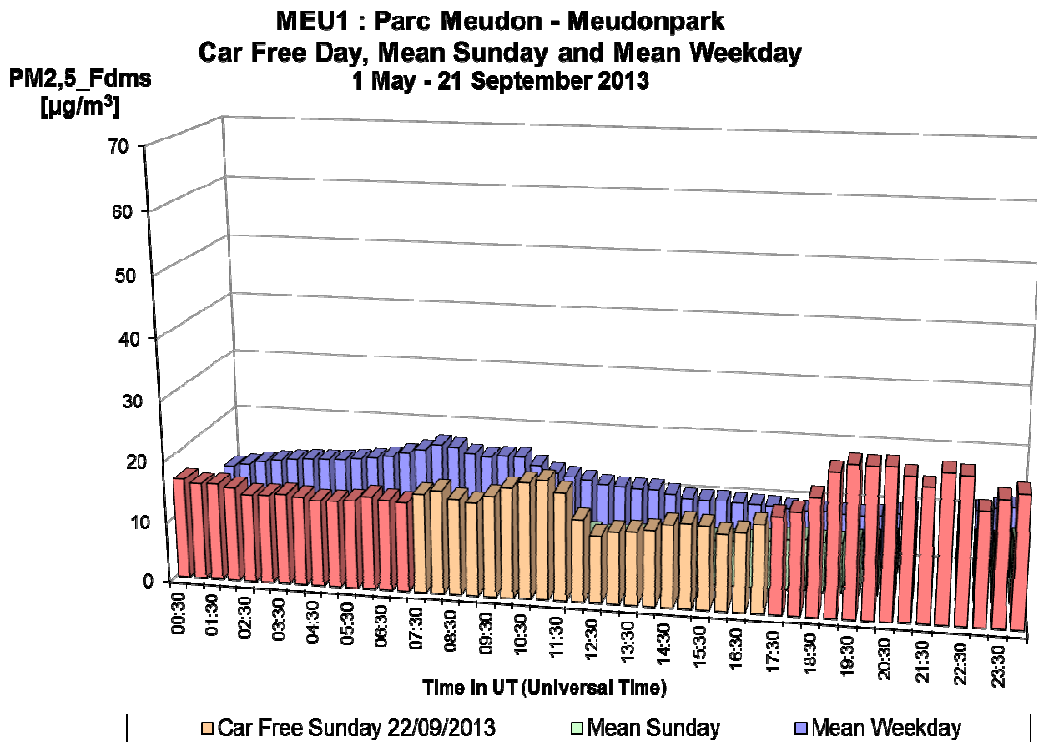


Fig. 40.a : PM2,5 in het Meudonpark – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”.

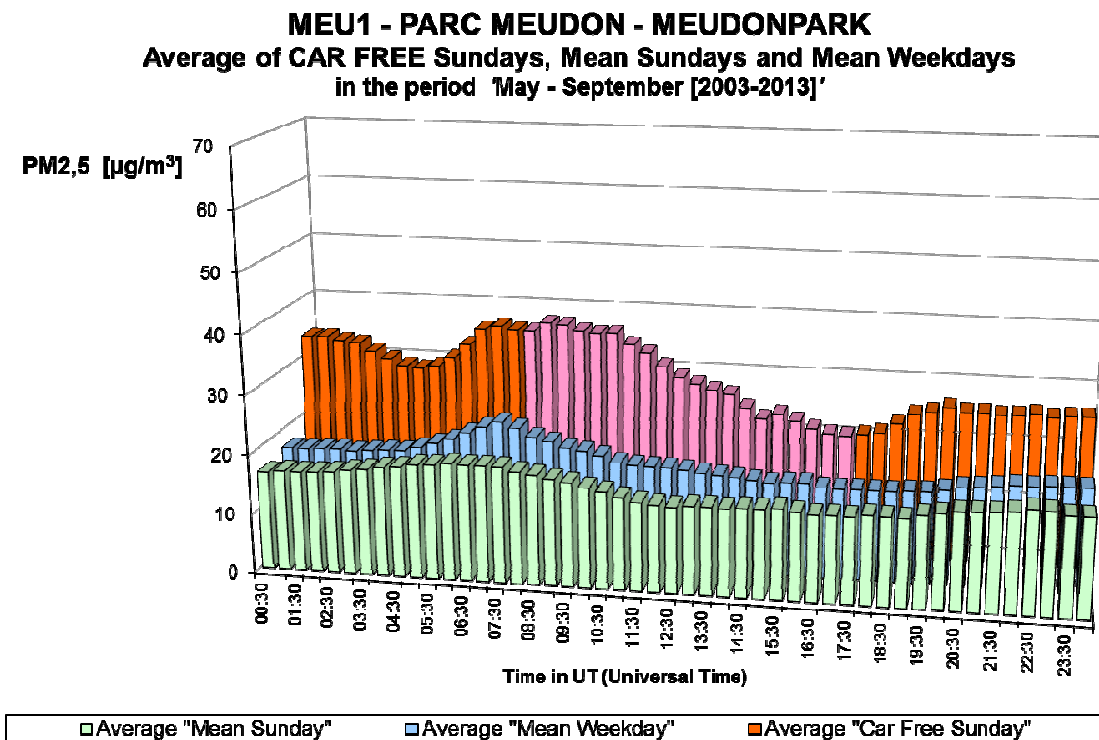


Fig. 40.b : PM2,5 in het Meudonpark – Gemiddelde Dagprofiel van alle zondagen, van alle werkdagen en van de elf autoluwe zondagen in de periodes “mei – september 2003-2012”.

A.7 Black Carbon

Metingen voor Black Carbon (BC) met behulp van aethalometers werden opgestart in juli 2009 in de meetpost te St.-Lambrechts-Woluwe (WOL1), in juni 2010 in de meetpost te Molenbeek (R001), in mei 2011 in de meetpost te Elsene (R002), in februari 2012 in de meetpost te Ukkel (R012) en meer recentelijk, in maart 2013, in de meetpost van de Voorhaven (N043)..

De grafiek in figuur **41.a** toont het dagverloop van BC op de meetpost te Molenbeek voor de autoluwe zondag 22-09-2013 en vergelijkt dit met het dagverloop van een gemiddelde zondag en werkdag uit de periode “*mei - september 2013*”. Aanvankelijk is de concentratie BC van hetzelfde niveau als op een gemiddelde zondag. Tijdens de autoluwe periode is de concentratie duidelijk lager. Er is een plotse daling van de concentratie bij het begin van de autoluwe periode en een even plotse toename op het einde van de autoluwe periode. De grafiek **41.b** geeft het gemiddelde weer van de vier autoluwe zondagen van 2010-2013 en vergelijkt dit met de resultaten van een gemiddelde zondag en werkdag tijdens de periodes “*mei – september*” van de jaargangen 2010-2013.

De grafiek van figuur **42.a** geeft de resultaten weer gemeten tijdens de autoluwe zondag 22-09-2013 in de meetpost te Elsene, gelegen in een *canyon street*. De sperperiode voor het verkeer tekent zich duidelijk af. Er is een plotse daling van de concentratie aan het begin en een plotse toename van de concentratie aan het einde van de autovrije periode. Het concentratieniveau tijdens de sperperiode is duidelijk lager dan tijdens de overeenkomstige periodes van de gemiddelde zondag of de gemiddelde werkdag. De grafiek **42.b** geeft het gemiddelde weer van de drie autoluwe zondagen van de periode 2011-2013 en vergelijkt dit met de resultaten van een gemiddelde zondag en werkdag tijdens de periodes “*mei – september*” van de jaargangen 2011 t/m 2013.

De grafiek **43.a** geeft de resultaten voor de autoluwe zondag 22-09-2013, zoals gemeten op de meetpost te Woluwe, en vergelijkt deze met de resultaten van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag van de periode “*mei – september 2013*”. De grafiek **43.b** geeft het gemiddelde weer van de vijf autoluwe zondagen van 2009 t/m 2013 en vergelijkt dit met de resultaten van een gemiddelde zondag en werkdag tijdens de periodes “*mei – september*” van de jaargangen 2009 t/m 2013. Voor BC is er een continu dalende trend waarneembaar tijdens de sperperiode voor het verkeer, met een plotse daling van de concentratie aan het begin en een plotse toename op het einde van de autoluwe periode.

De grafiek van figuur **44.a** geeft de resultaten weer gemeten tijdens de autoluwe zondag 22-09-2013 in de meetpost te Ukkel. Deze meetpost is afgezonderd van de directe invloed van het verkeer. Toch merkt men ook op deze meetpost een daling van de BC concentratie tijdens de autoluwe periode. De grafiek in **44.b** geeft het gemiddelde weer van de twee autoluwe zondagen van de jaargangen 2012 en 2013 en vergelijkt dit met de resultaten van een gemiddelde zondag en werkdag uit de periodes “*mei – september*” van 2012 en 2013.

De grafiek van figuur **45** geeft de resultaten weer gemeten tijdens de autoluwe zondag 22-09-2013 in de meetpost Beliard-Remard, gelegen in een *canyon street*. De sperperiode voor het verkeer tekent zich duidelijk af. Er is een plotse daling van de concentratie aan het begin en een plotse toename van de concentratie aan het einde van de autovrije periode. Het concentratieniveau tijdens de sperperiode is duidelijk lager dan tijdens de overeenkomstige periodes van de gemiddelde zondag of de gemiddelde werkdag.

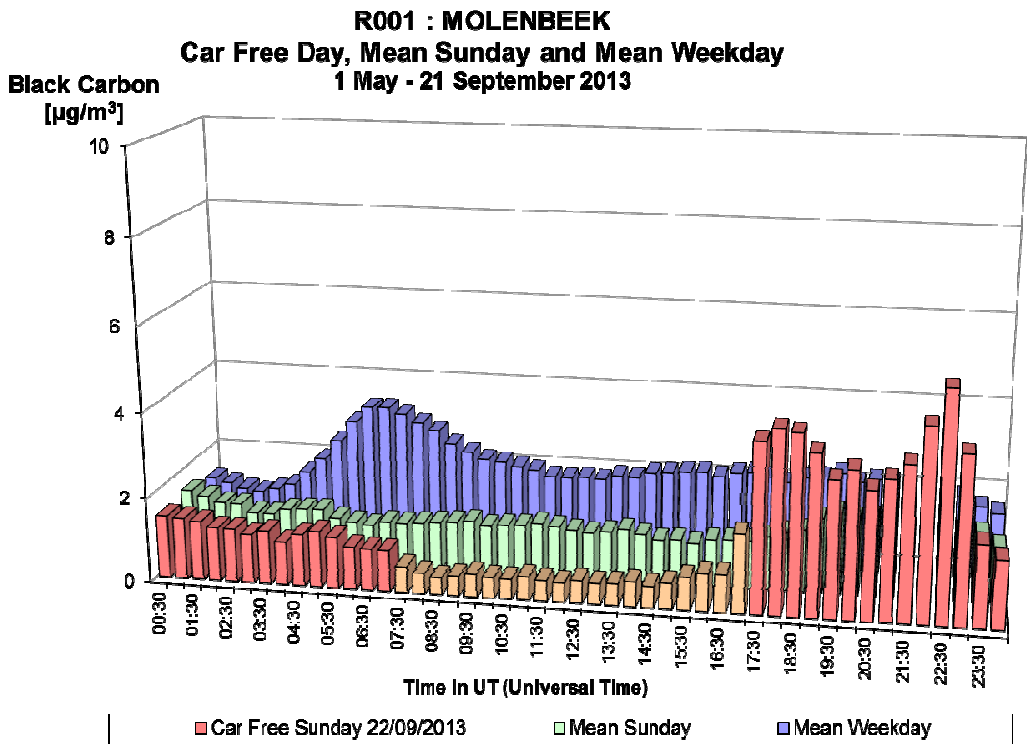


Fig. 41.a : Black Carbon te Molenbeek – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”

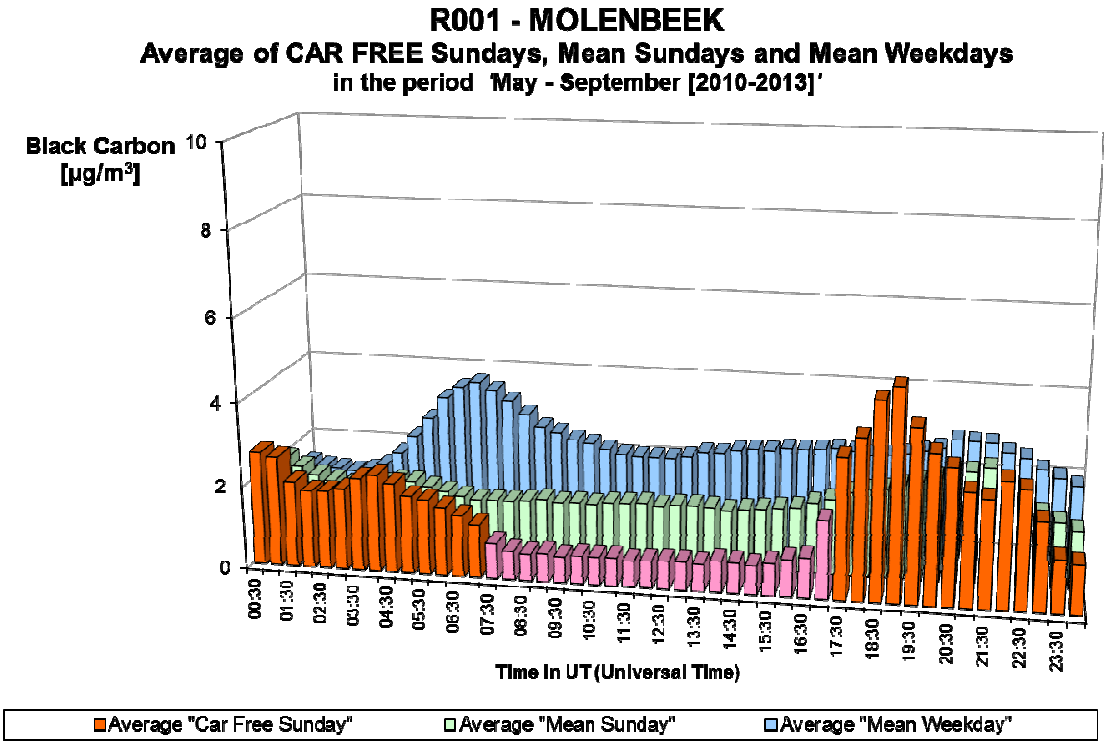


Fig. 41.b : Black Carbon te Molenbeek – Gemiddelde Dagprofiel van de vier autoluwe zondagen en van alle zondagen en alle werkdagen in de periodes “mei – september 2010-2013”.

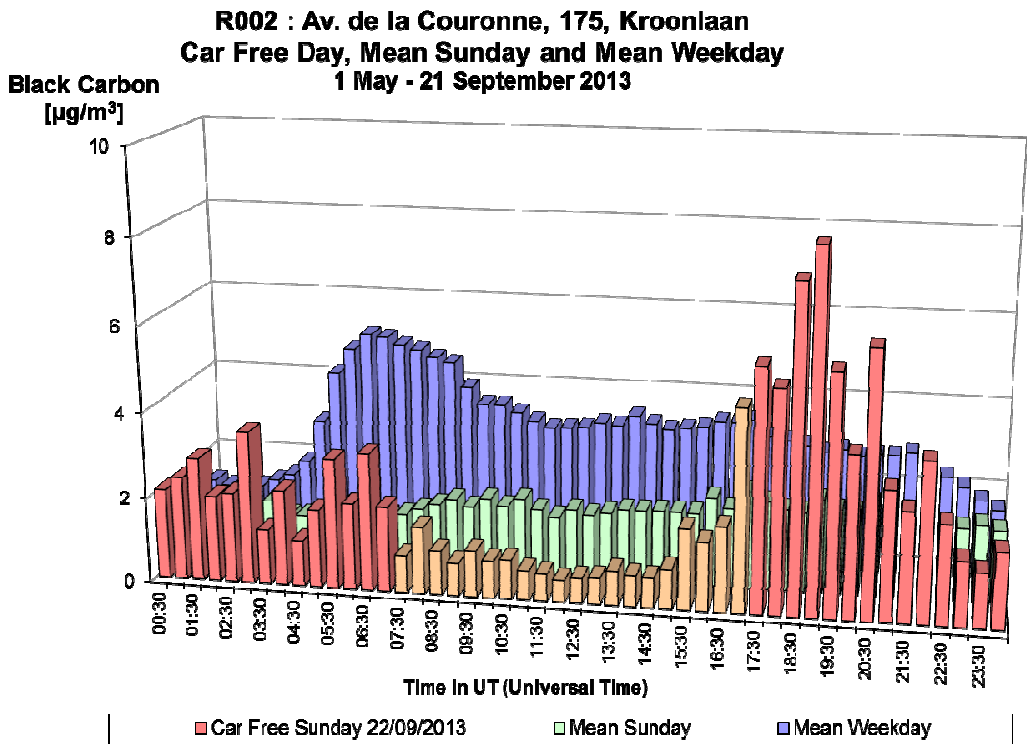


Fig. 42.a : Black Carbon te Elsene – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”

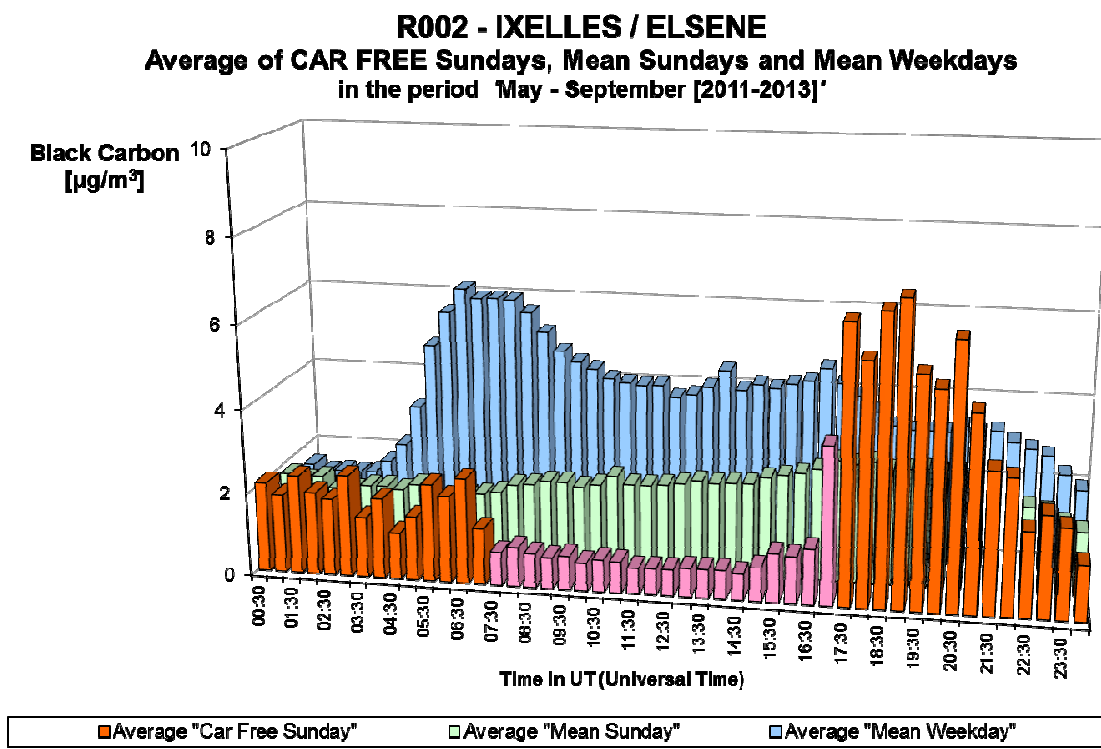


Fig. 42.b : Black Carbon te Elsene – Gemiddelde Dagprofiel van de drie autoluwe zondagen en van alle zondagen en alle werkdagen in de periodes “mei – september 2011-2013”.

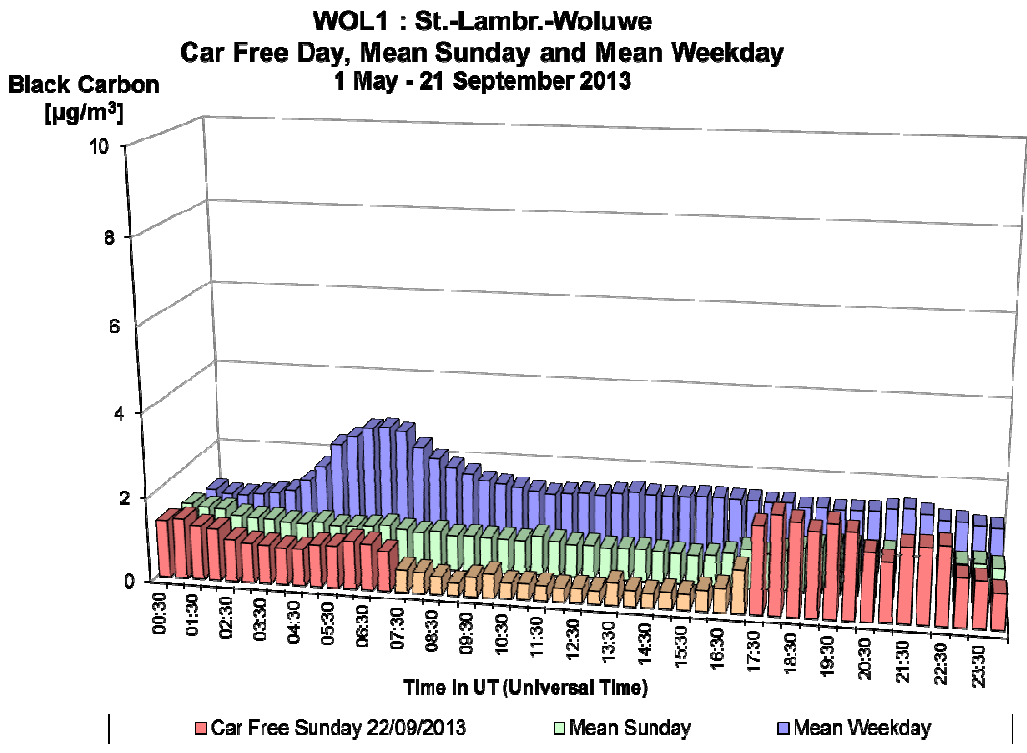


Fig. 43.a : Black Carbon te Woluwe – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”

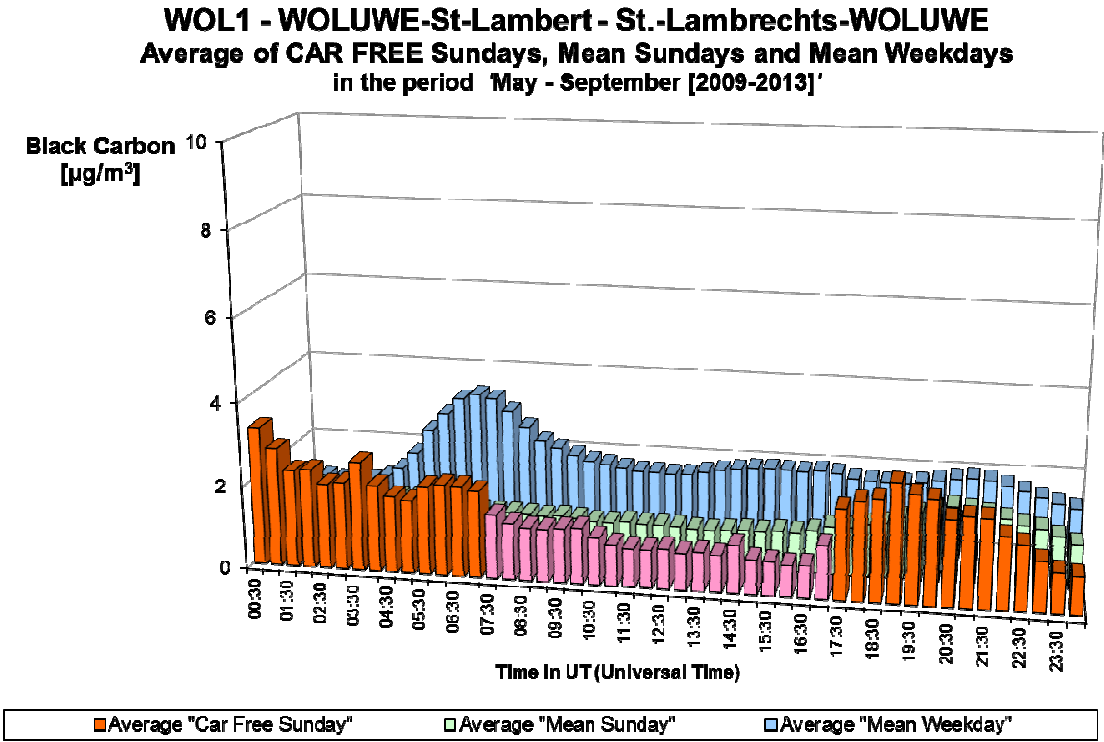


Fig. 43.b : Black Carbon te Woluwe – Gemiddelde Dagprofiel van de vijf autoluwe zondagen en van alle zondagen en alle werkdagen in de periodes “mei – september 2009-2013”.

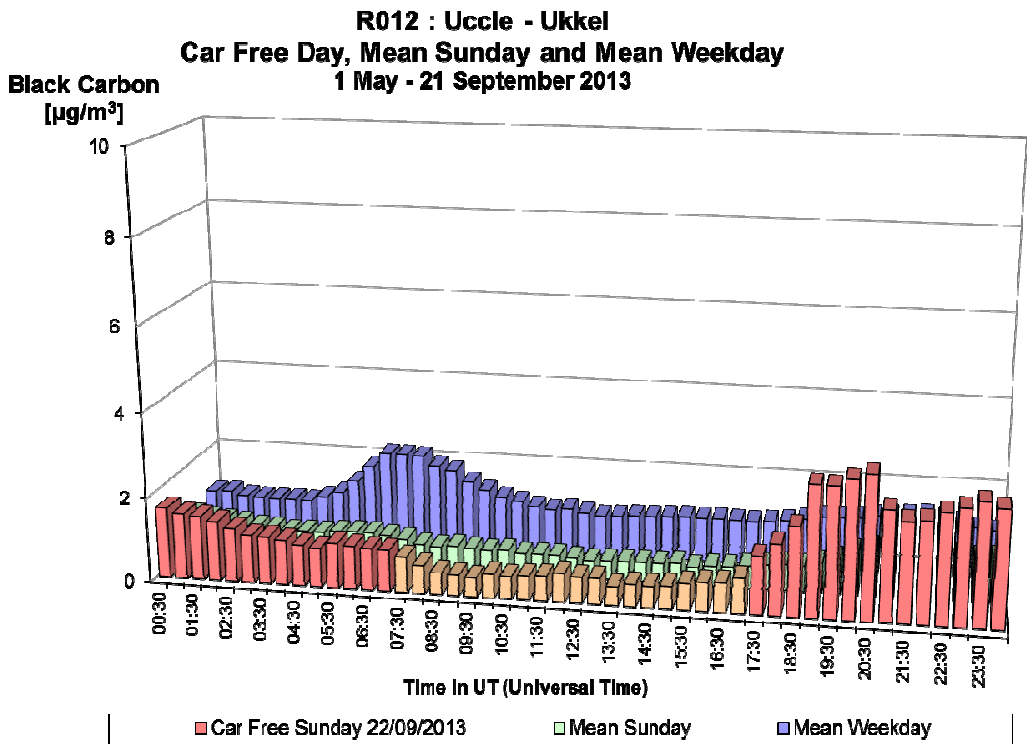


Fig. 44.a : Black Carbon te Ukkel – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”

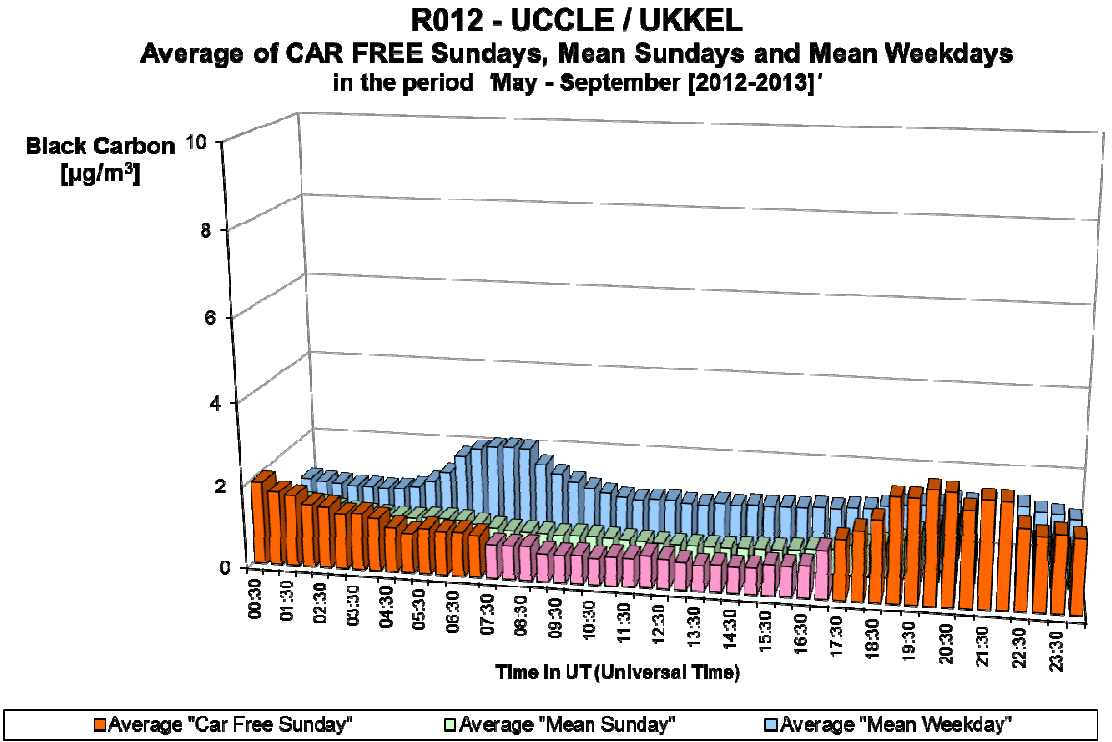


Fig. 44.b : Black Carbon te Ukkel – Gemiddelde Dagprofiel van de twee autoluwe zondagen en van alle zondagen en alle werkdagen in de periodes “mei – september 2012-2013”.

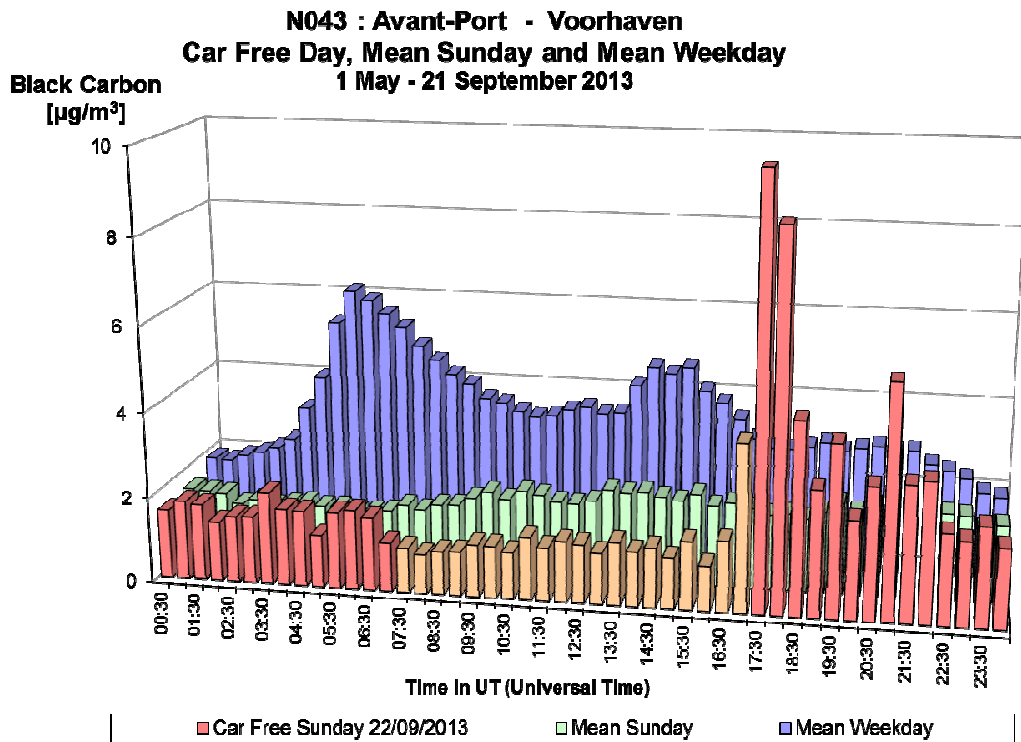


Fig. 45 : Black Carbon in de Voorhaven – Dagprofiel van de autoluwe zondag 22-09-2013, een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag in de periode “mei – september 2013”

A.8 Aantal Deeltjes (>0,25 µm)

Op de meetposten St.-Lambr.-Woluwe (WOL1) en Molenbeek (R001) wordt het aantal deeltjes, met een diameter groter dan 0,25 µm, bepaald met behulp van een “laser light scattering spectrometer”, model 365, van het merk Grimm. Er worden resultaten bekomen voor 31 verschillende klassen van grootteorde, binnen het bereik van 0,25 tot 32 µm. Het betreft de resultaten van het aantal deeltjes met een diameter groter dan een opgegeven diameter:

>0,25 µm	>0,28 µm	>0,30 µm	>0,35 µm	>0,40 µm	>0,45 µm
>0,50	>0,58	>0,65	>0,70	>0,80	>1,00
>1,30	>1,60	>2,00	>2,50	>3,00	>3,50
>4,00	>5,00	>6,50	>7,50	>8,50	>10,0
>12,5	>15,0	>17,5	>20,0	>25,0	>30,0
>32,0					

De resultaten voor de meetpost te Woluwe worden weergegeven in de figuren 46 t/m 59 en deze voor de meetpost te Molenbeek in de figuren 60 t/m 73.

In de grafieken 46 t/m 51 wordt, voor de meetpost te Woluwe en voor een aantal van deze klassen, de evolutie weergegeven van het aantal deeltjes gemeten tijdens de autoluwe zondag van 22 september 2013, een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag van de periode “*mei – september 2013*”. In volgorde betreft het de aantallen deeltjes groter dan 0,25 µm (fig. 46), >0,30 µm (fig. 47), >0,40 µm (fig. 48), >0,50 µm (fig. 49), >0,65 µm (fig. 50) en groter dan 1,00 µm (fig. 51). Elk van de grafieken wordt afgebeeld met een aangepast schaalbereik. Analoge resultaten voor de meetpost te Molenbeek zijn te vinden in de figuren 60 t/m 65.

Voor elk van deze klassen zijn er meer deeltjes aanwezig dan op een gemiddelde zondag, maar minder deeltjes dan op een gemiddelde werkdag uit de periode ‘*mei – september 2013*’. Er is geen duidelijke vermindering van het aantal deeltjes tijdens de sperperiode voor het verkeer, geen plotse daling aan het begin en geen plotse toename aan het einde van de autoluwe periode.

In de grafieken van figuur 52 en 53 wordt, voor de meetpost te Woluwe, de evolutie van het aantal deeltjes weergegeven, respectievelijk met een diameter groter dan 1,60 en 2,50 µm. De resultaten van de autoluwe zondag worden er vergeleken met deze van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag uit de periode “*mei – september 2013*”. Analoge resultaten voor de meetpost te Molenbeek worden gegeven in de figuren 66 en 67.

Voor deze beide klassen zijn er aanvankelijk meer deeltjes aanwezig dan op een gemiddelde zondag uit de periode ‘*mei – september 2013*’. Tijdens de sperperiode voor het verkeer zijn er duidelijk minder grovere deeltjes. Bij de terugkeer van het verkeer is er geen plotse toename van het aantal deeltjes op de meetpost te Woluwe (Fig. 53), maar wel op de meetpost te Molenbeek (Fig. 67). Door het wegvallen van het verkeer en de bijhorende turbulenties worden er tijdens de sperperiode wellicht minder grovere deeltjes in suspensie gehouden. De terugkeer van het verkeer zorgt opnieuw voor meer turbulentie en voor een toename van het aantal grove deeltjes op de meetpost te Molenbeek.

In de grafieken van de figuren 54 t/m 59 worden, voor de meetpost te Woluwe, de gemiddelde profielen van de dag weergegeven voor een aantal subklassen: het aantal deeltjes met een diameter begrepen tussen 0,25 en 0,28 μm (fig. 54), tussen 0,30 en 0,35 μm (fig. 55), tussen 0,40 en 0,45 μm (fig. 56), tussen 0,50 en 0,65 μm (fig. 57), tussen 1,00 en 1,60 μm (fig. 58) en ten slotte het aantal deeltjes tussen 2,5 en 10 μm (fig. 59). Analoge resultaten voor de meetpost te Molenbeek worden afgebeeld in de figuren 68 t/m 73.

Voor alle subklassen, maar in het bijzonder voor de grovere deeltjes (2,5 à 10 μm) worden er meer deeltjes gemeten dan voor een gemiddelde zondag en, met uitzondering van deze grove fractie, ook meer deeltjes dan op een gemiddelde werkdag uit de periode '*mei – september 2013*'.

Met uitzondering voor de grovere fractie op de meetpost te Molenbeek (Fig. 73) wordt er geen duidelijke vermindering vastgesteld van de aantallen deeltjes tijdens de autoluwe periode, geen plotse daling aan het begin en een plotse toename aan het einde van de sperperiode. De uitzondering voor de grove fractie te Molenbeek geeft aan dat de turbulenties gecreëerd door het verkeer wellicht een belangrijke rol spelen bij het terug in suspensie brengen van deze grove fractie, die slechts gedeeltelijk van het verkeer afkomstig is.

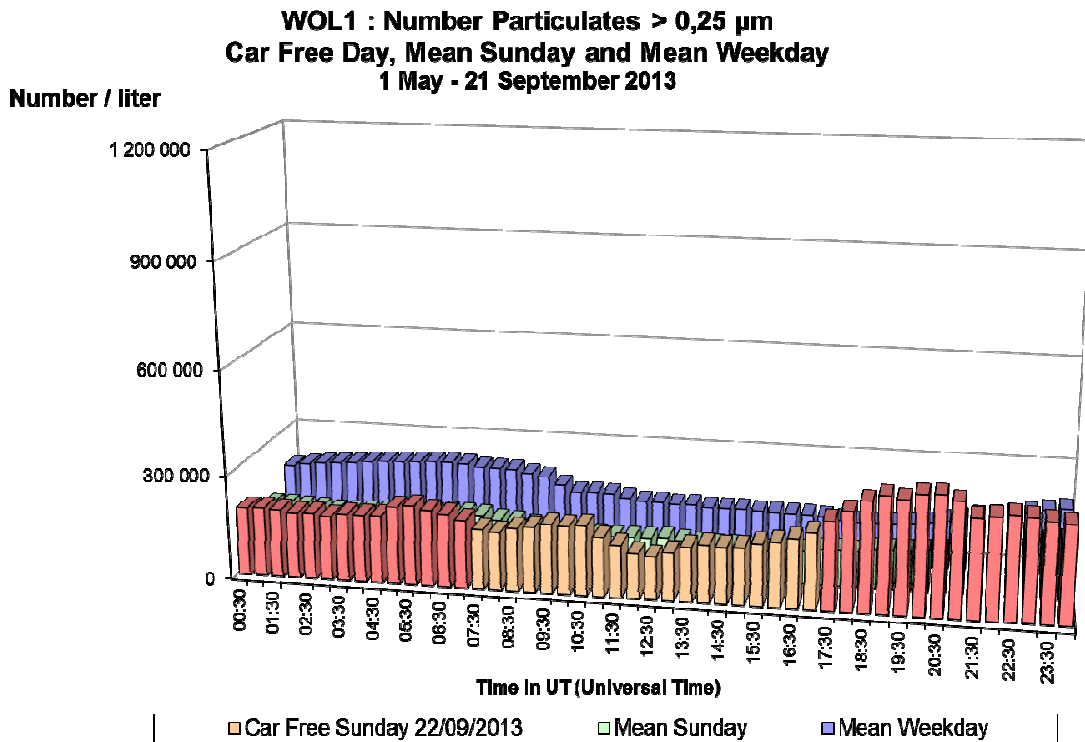


Fig. 46 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 0,25 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

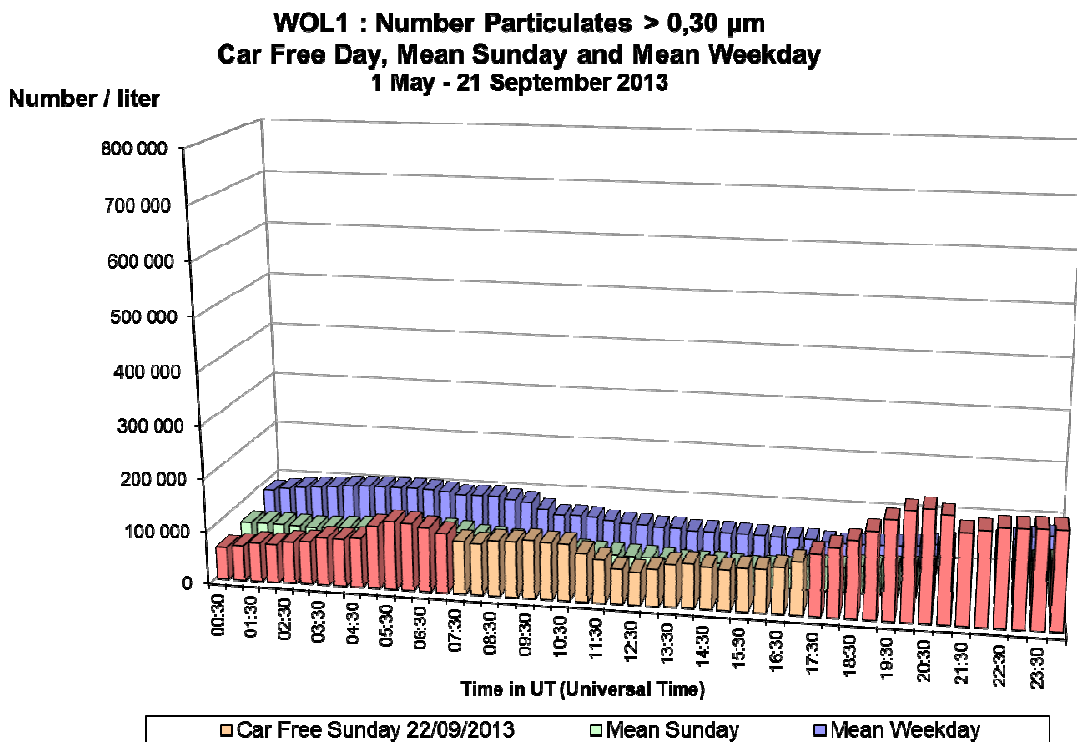


Fig. 47 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 0,30 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

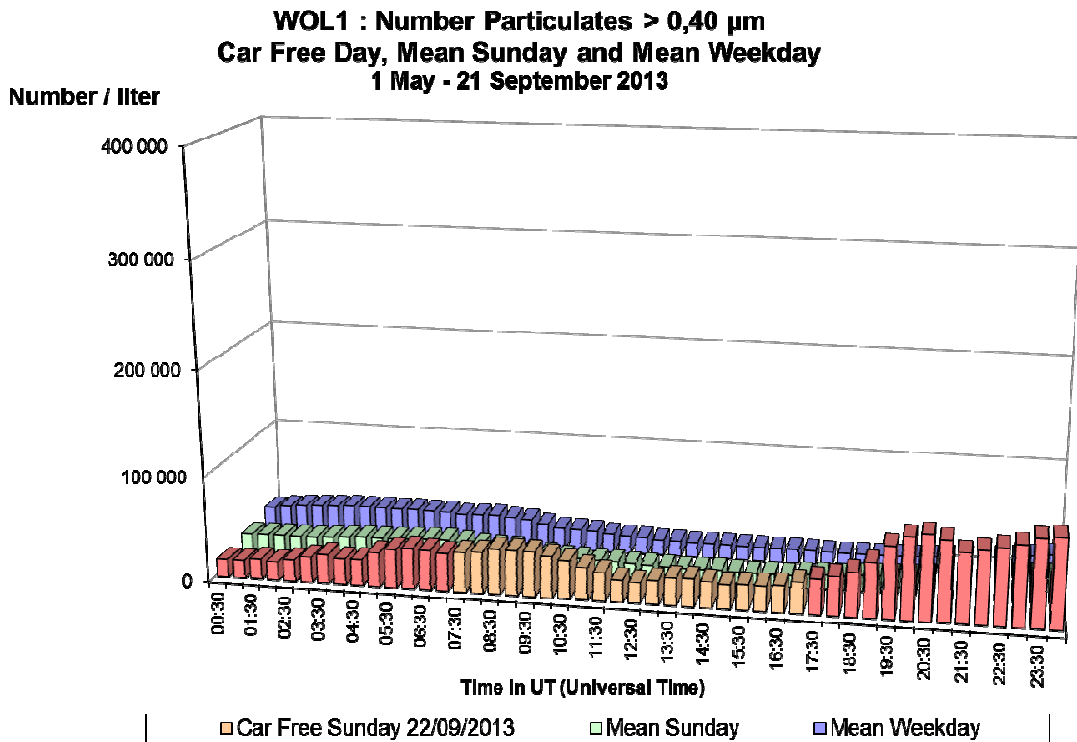


Fig. 48 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 0,40 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

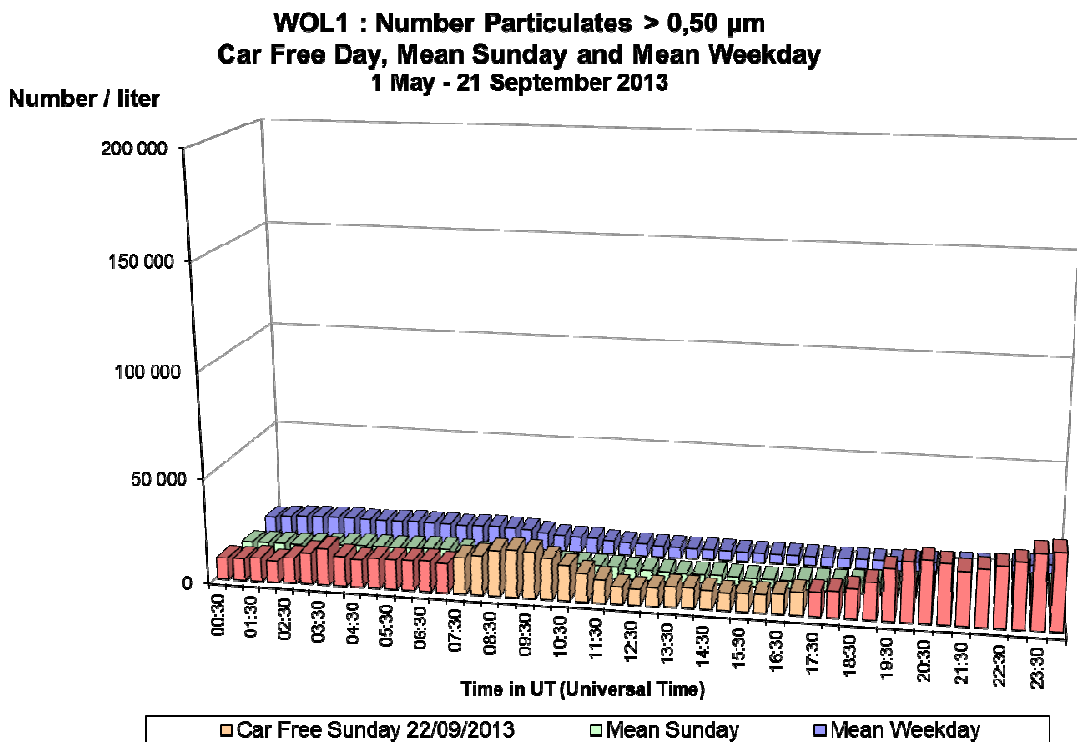


Fig. 49 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 0,50 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

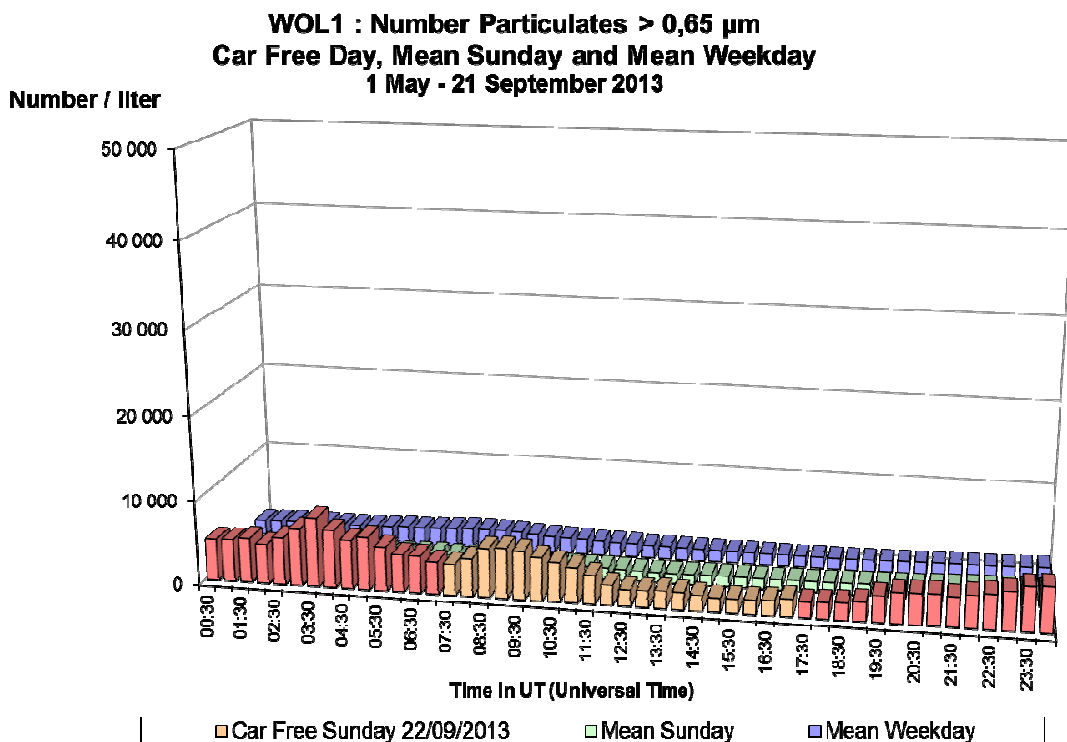


Fig. 50 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 0,65 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

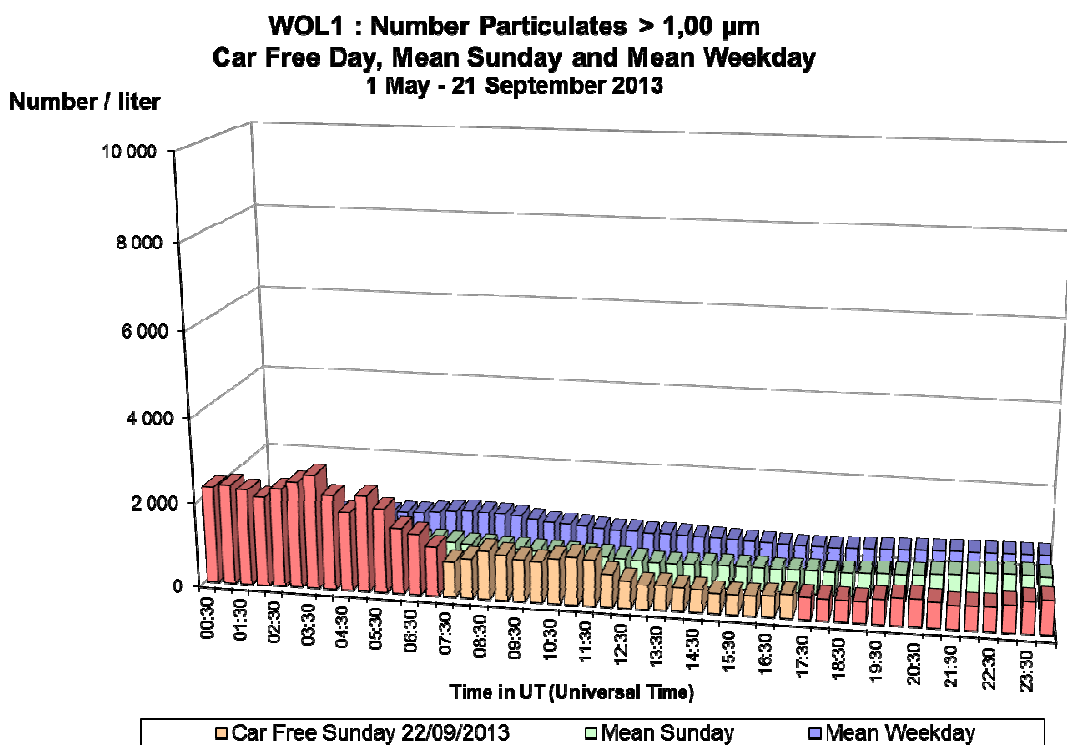


Fig. 51 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 1,00 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

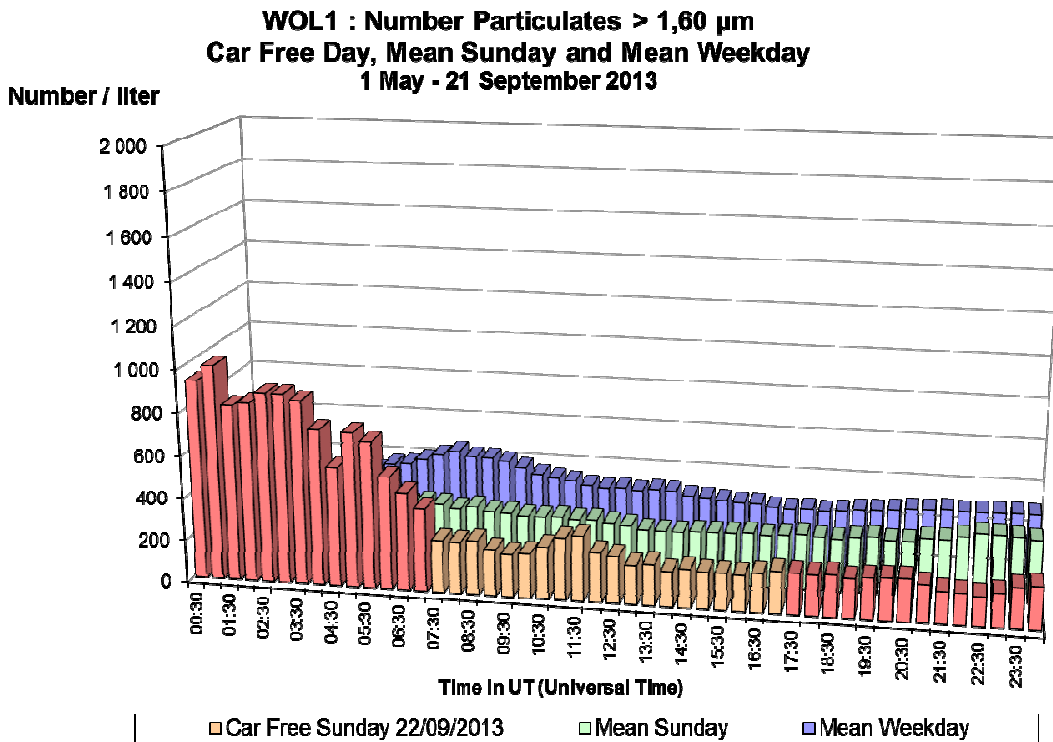


Fig. 52 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 1,60 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013).

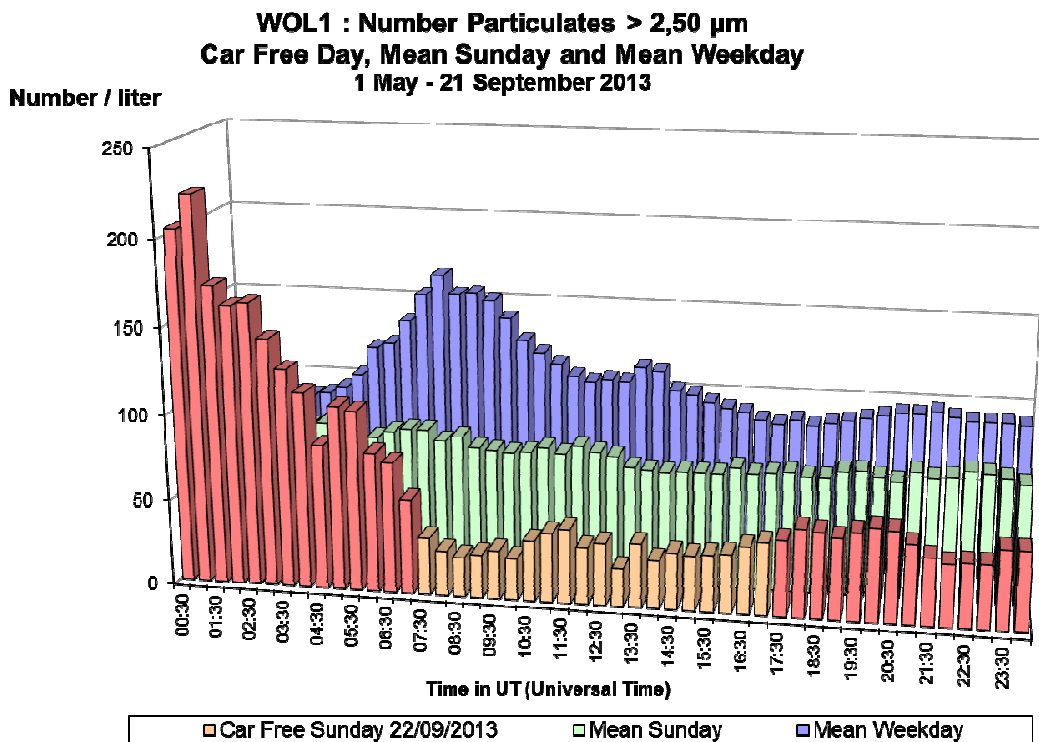


Fig. 53 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes > 2,50 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013).

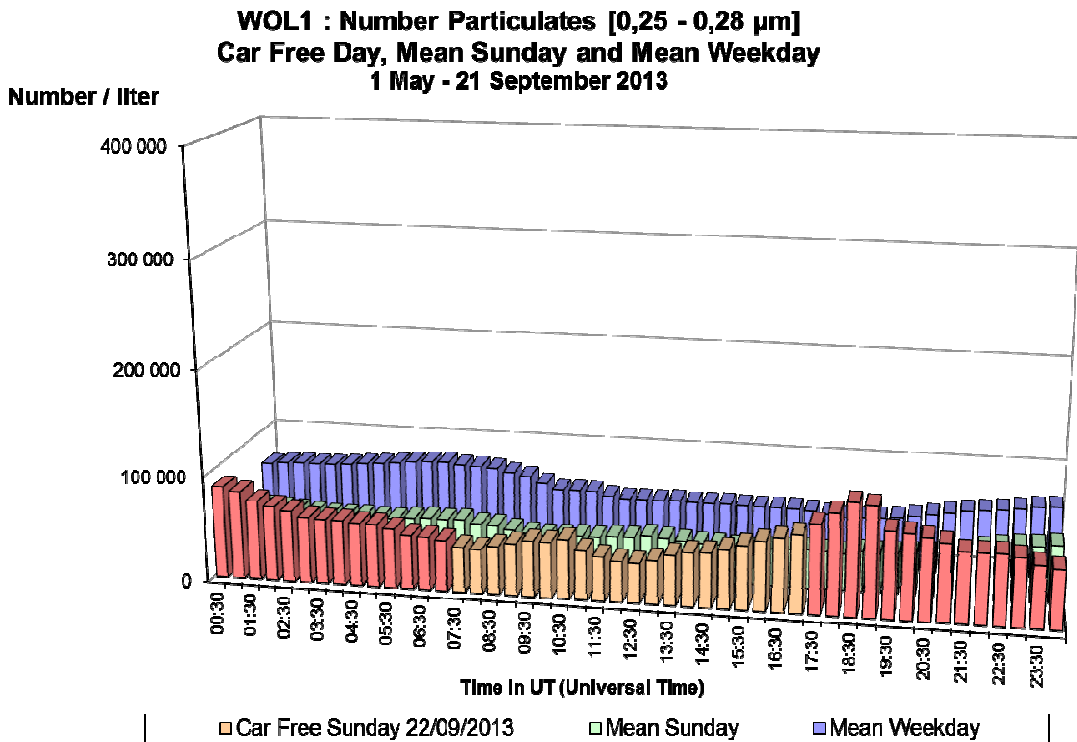


Fig. 54 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes tussen 0,25 en 0,28 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

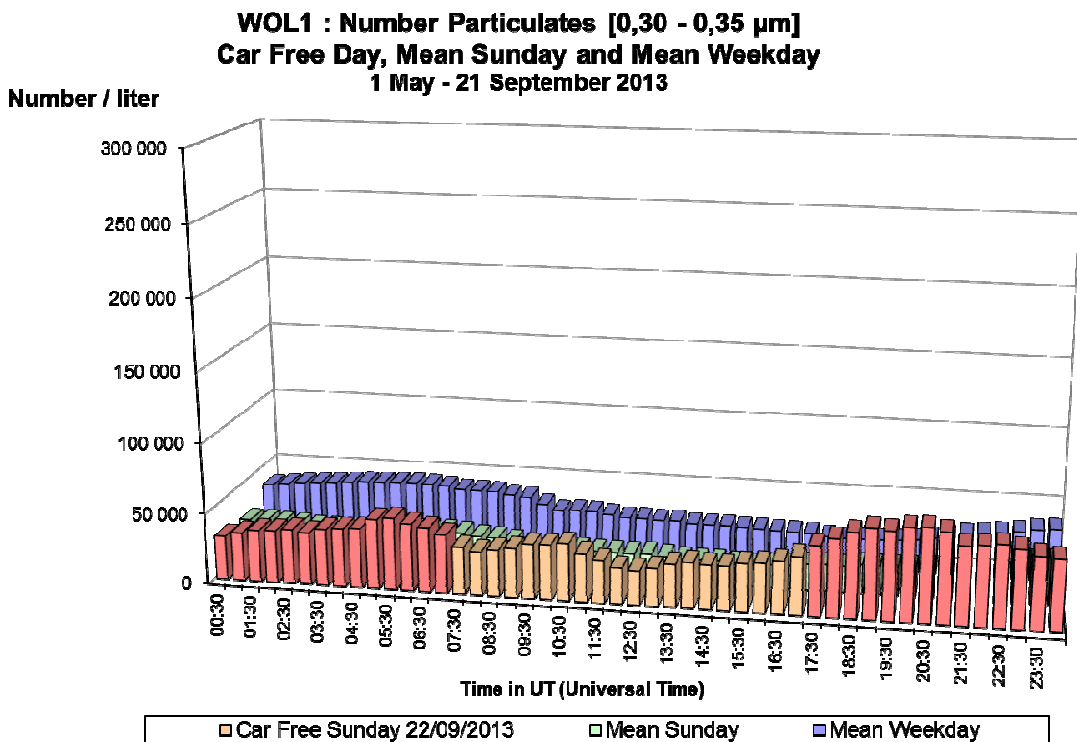


Fig. 55 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes tussen 0,30 en 0,35 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

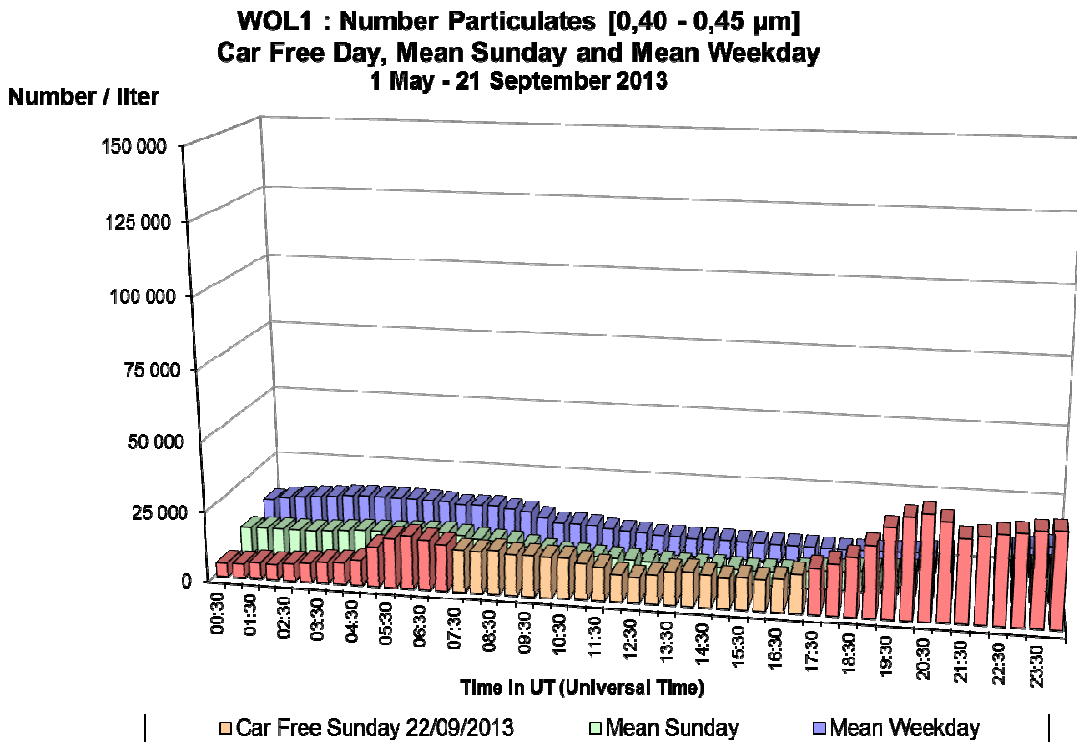


Fig. 56 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes tussen 0,40 en 0,45 μm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

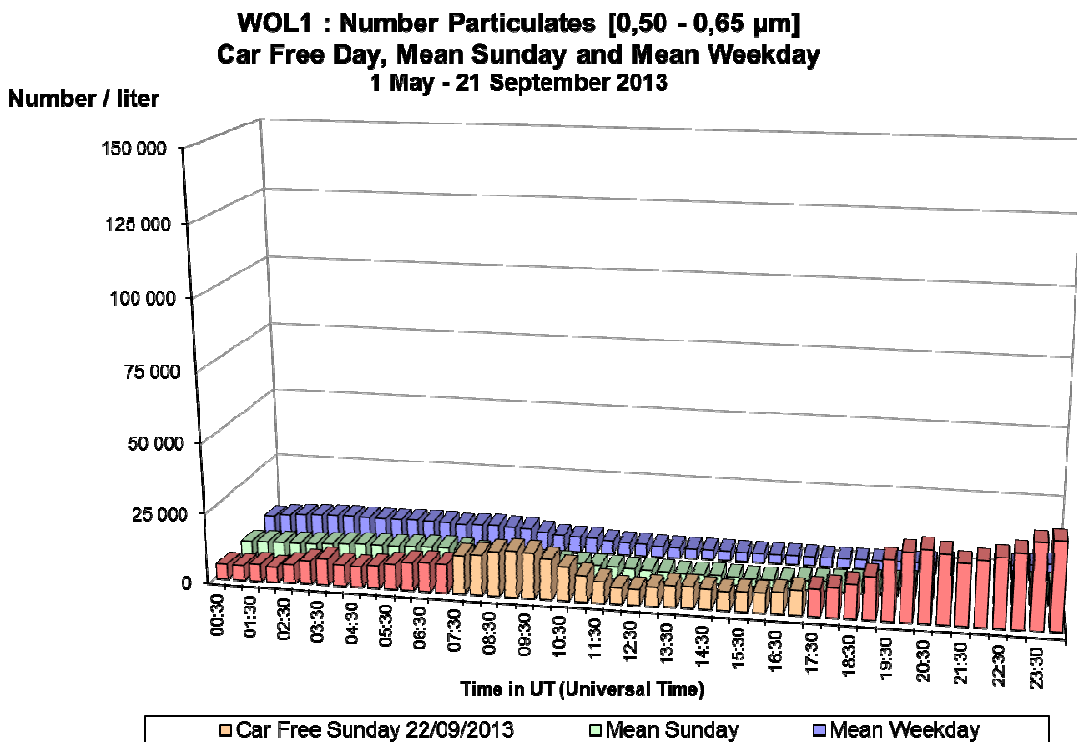


Fig. 57 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes tussen 0,50 en 0,65 μm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

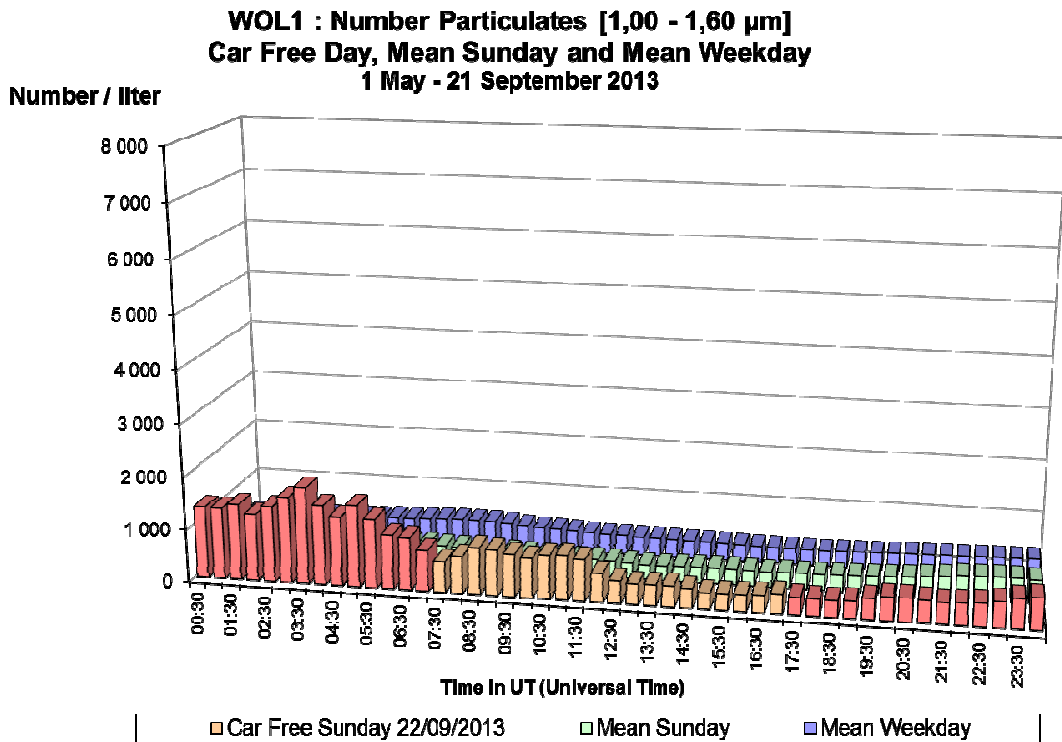


Fig. 58 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes tussen 1,00 en 1,60 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

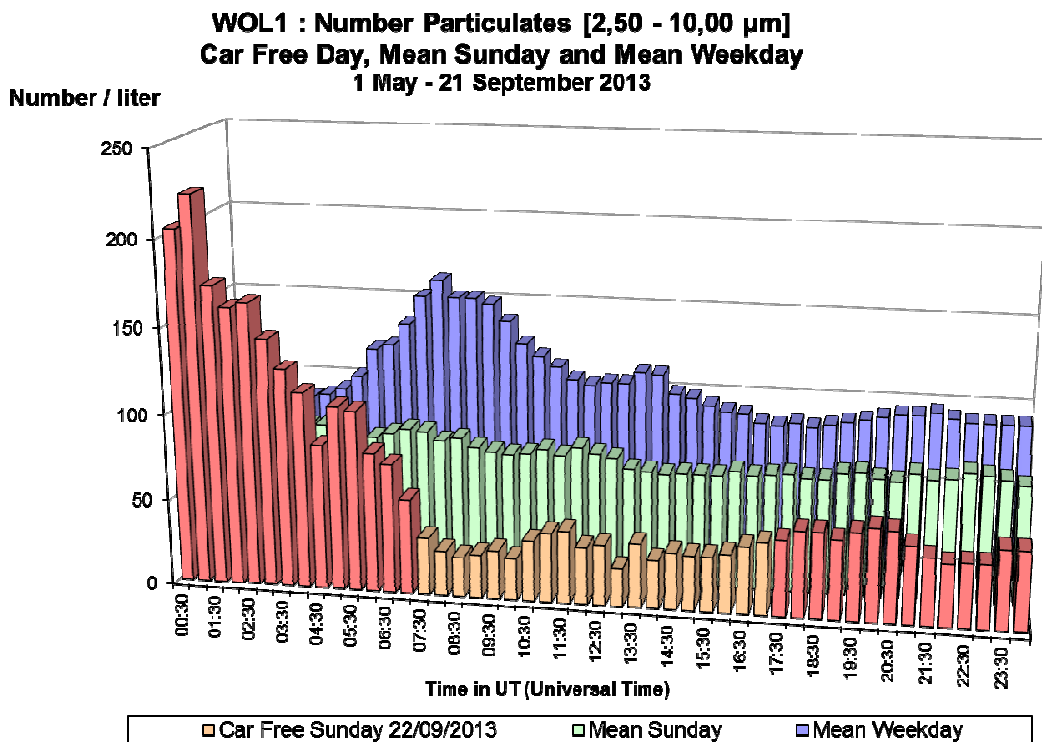


Fig. 59 : St.-Lambr.-Woluwe – Aantal Deeltjes tussen 2,50 en 10 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013).

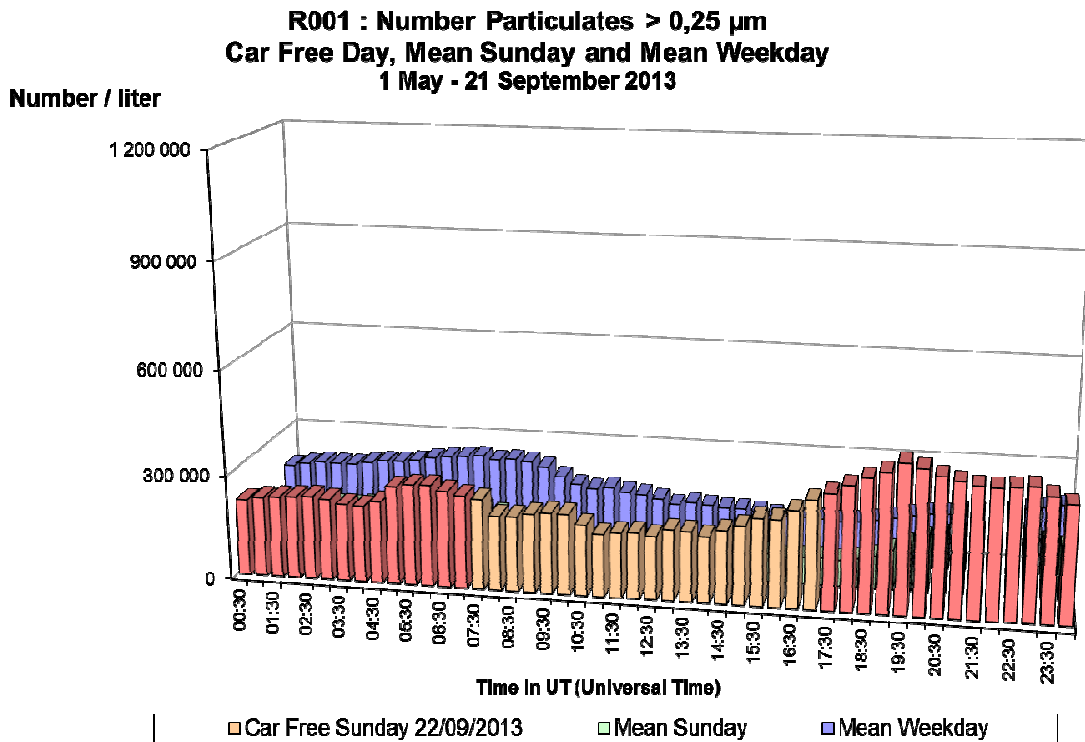


Fig. 60 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 0,25 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

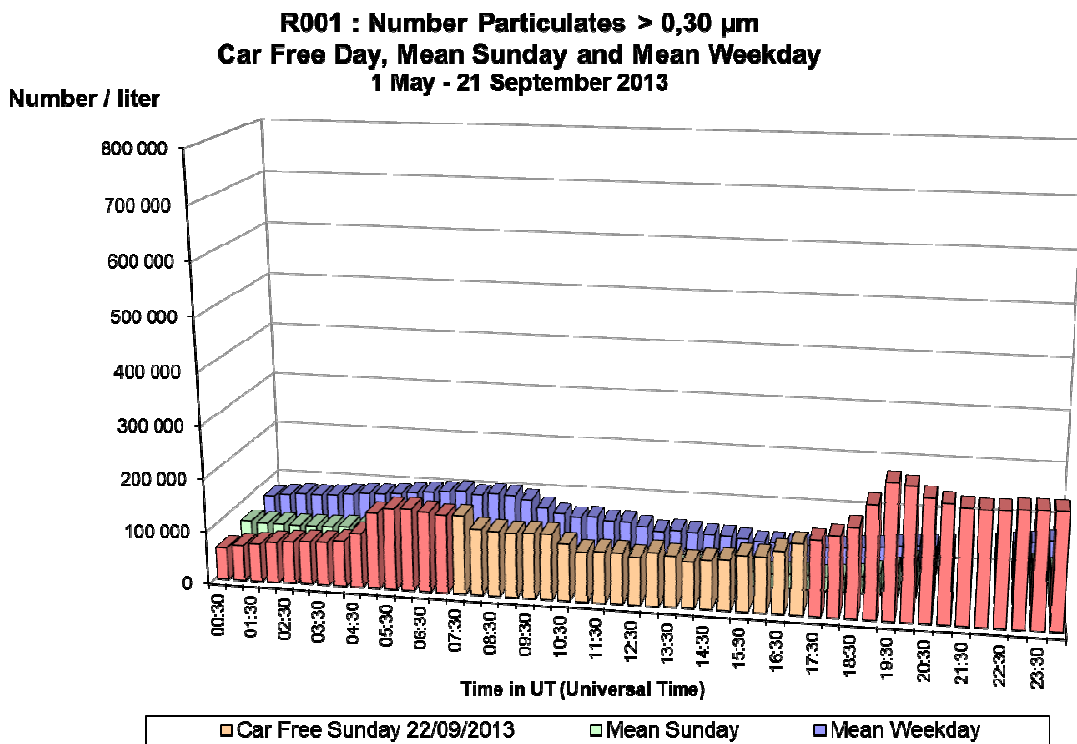


Fig. 61 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 0,30 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

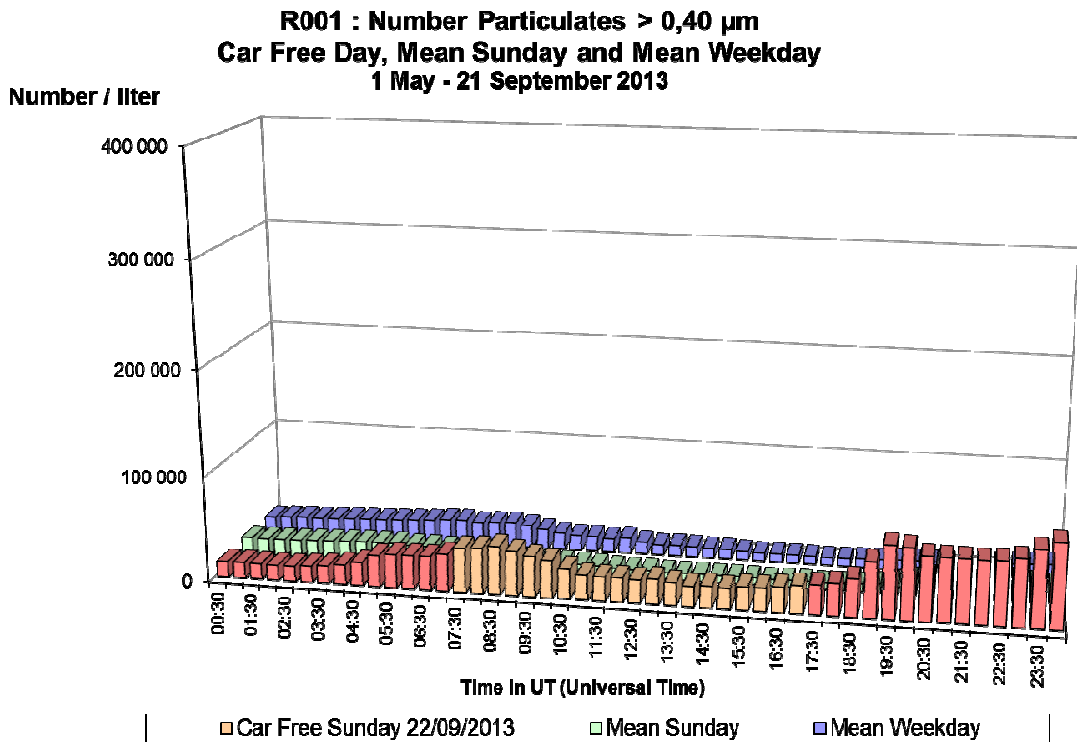


Fig. 62 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 0,40 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

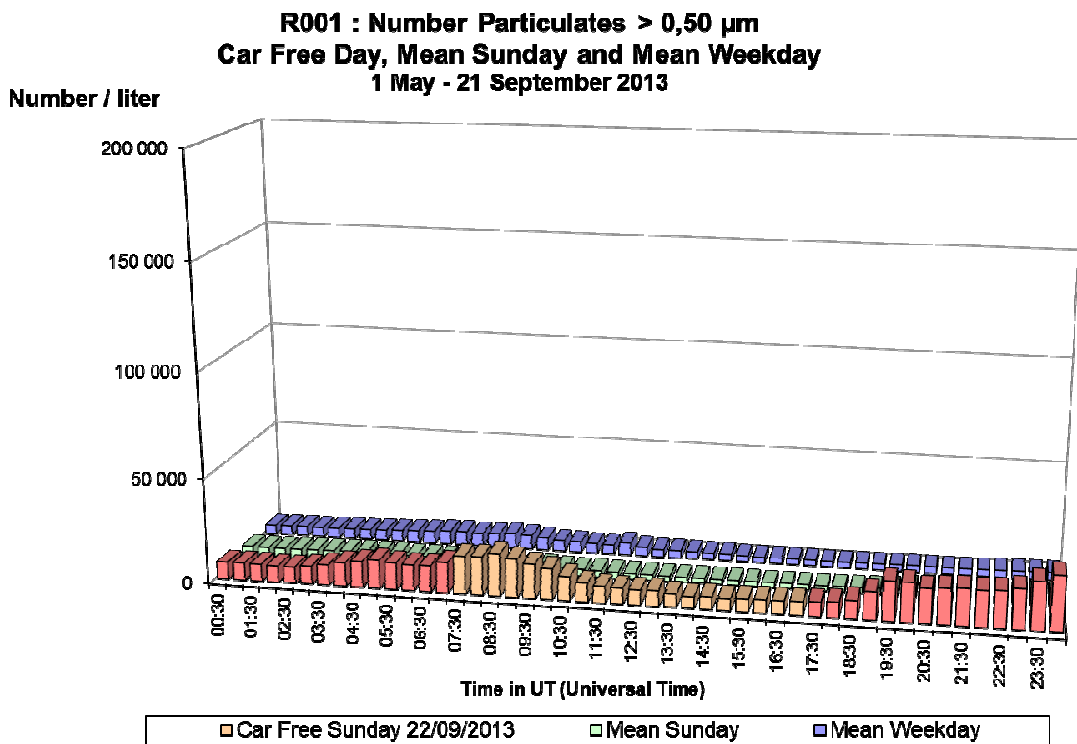


Fig. 63 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 0,50 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

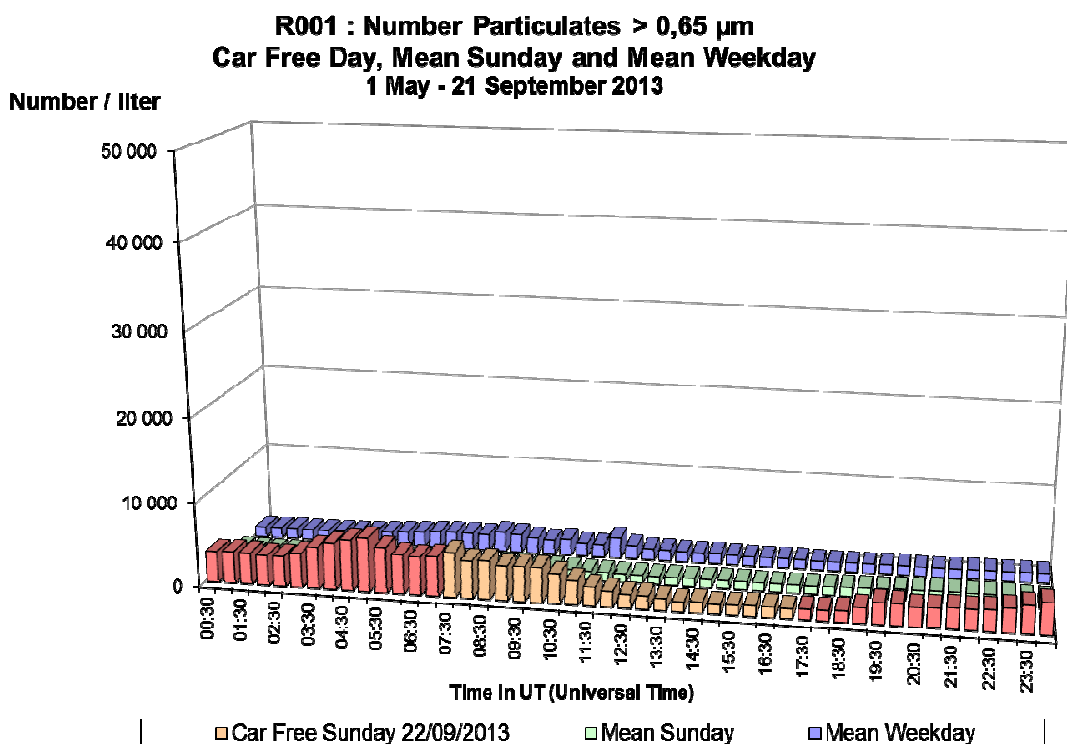


Fig. 64 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 0,65 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

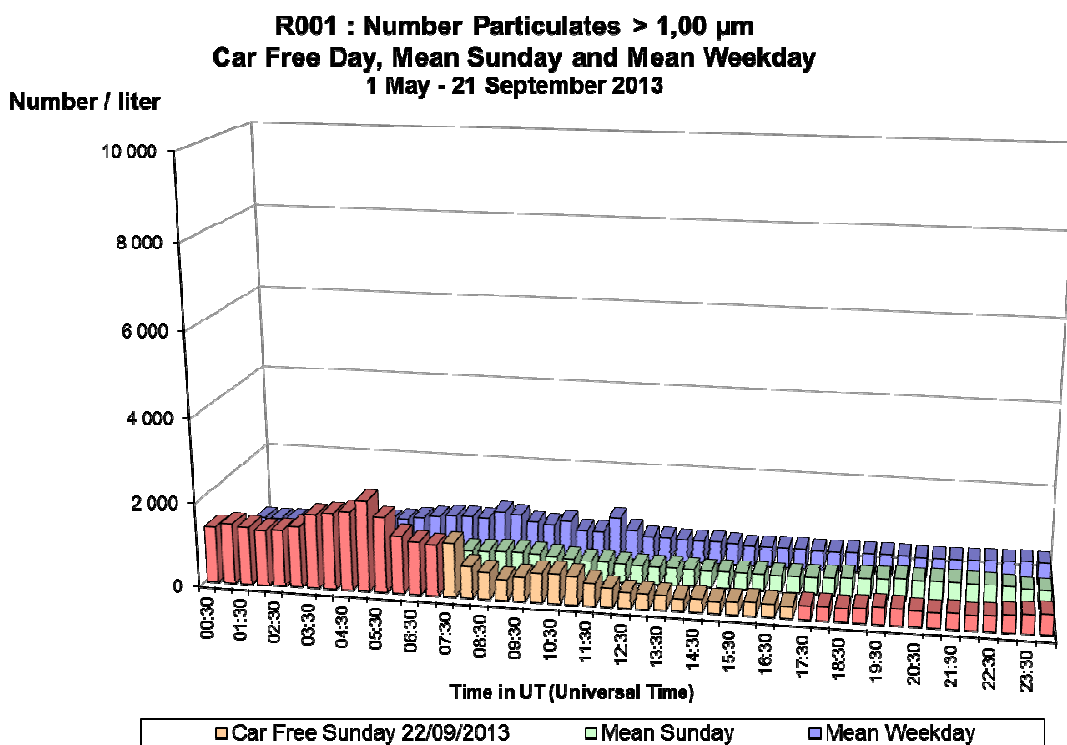


Fig. 65 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 1,00 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en een gemiddelde werkdag (mei – september 2013)

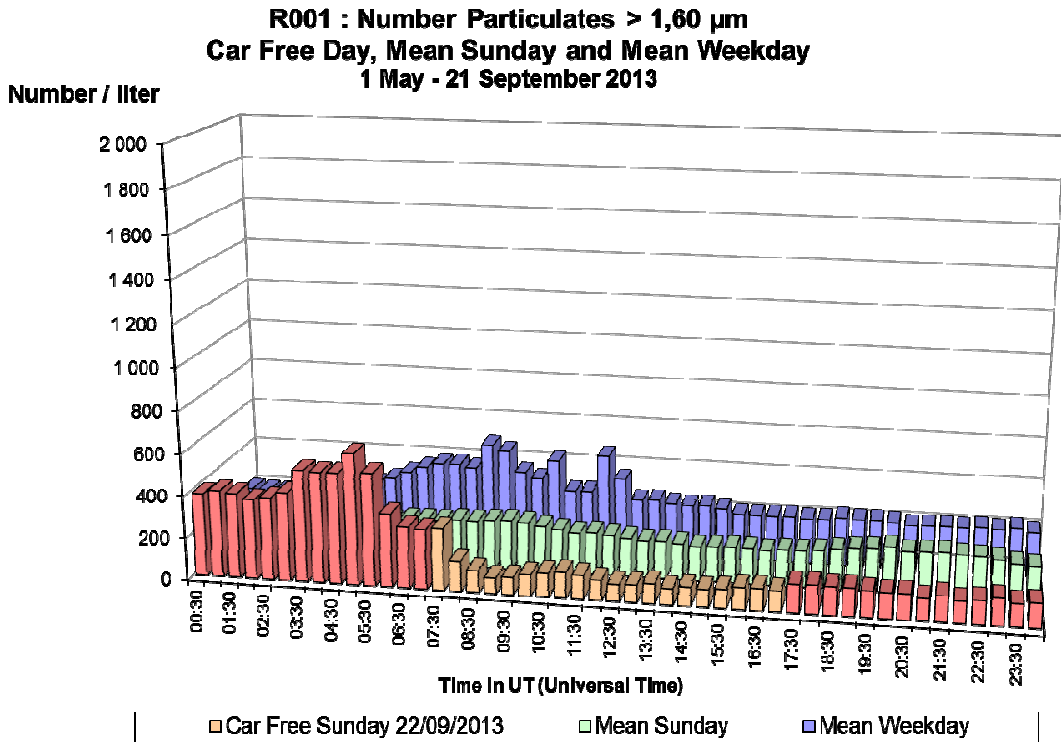


Fig. 66 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 1,60 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013).

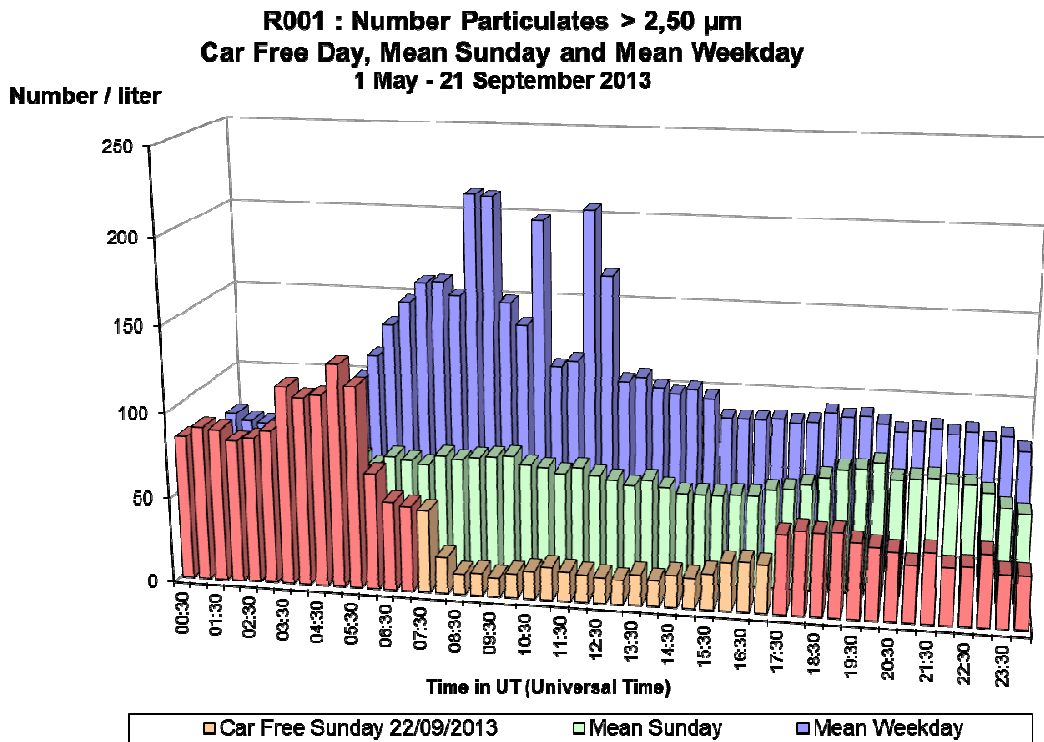


Fig. 67 : Molenbeek – Aantal Deeltjes > 2,50 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013).

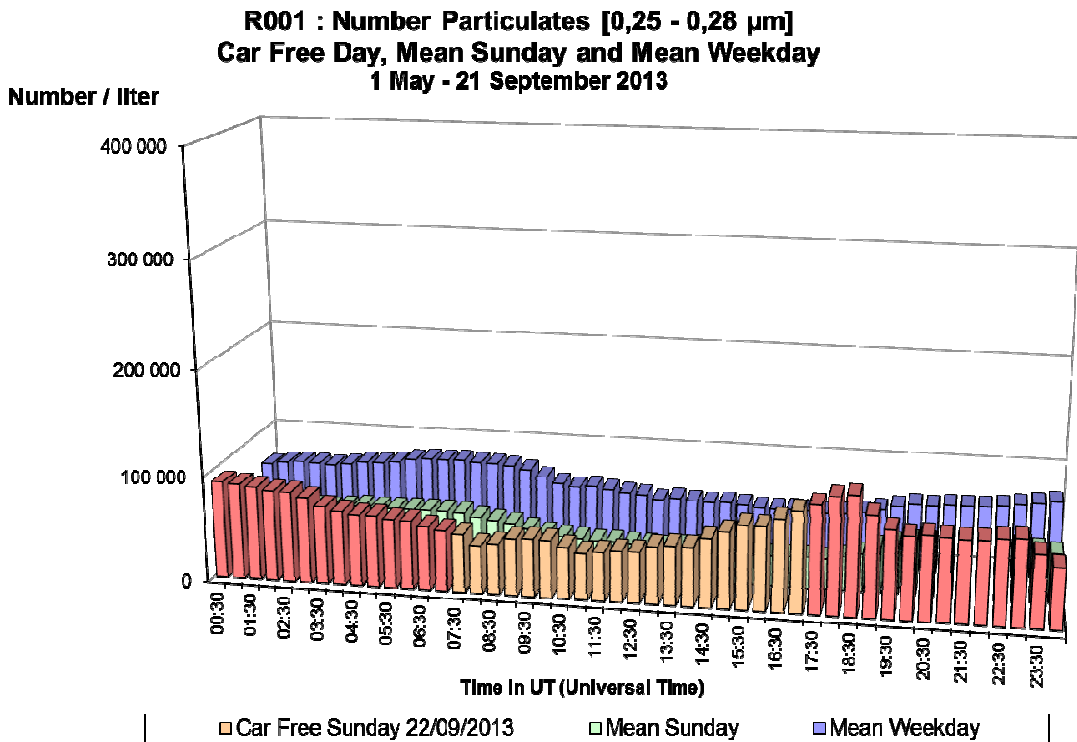


Fig. 68 : Molenbeek – Aantal Deeltjes tussen 0,25 en 0,28 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

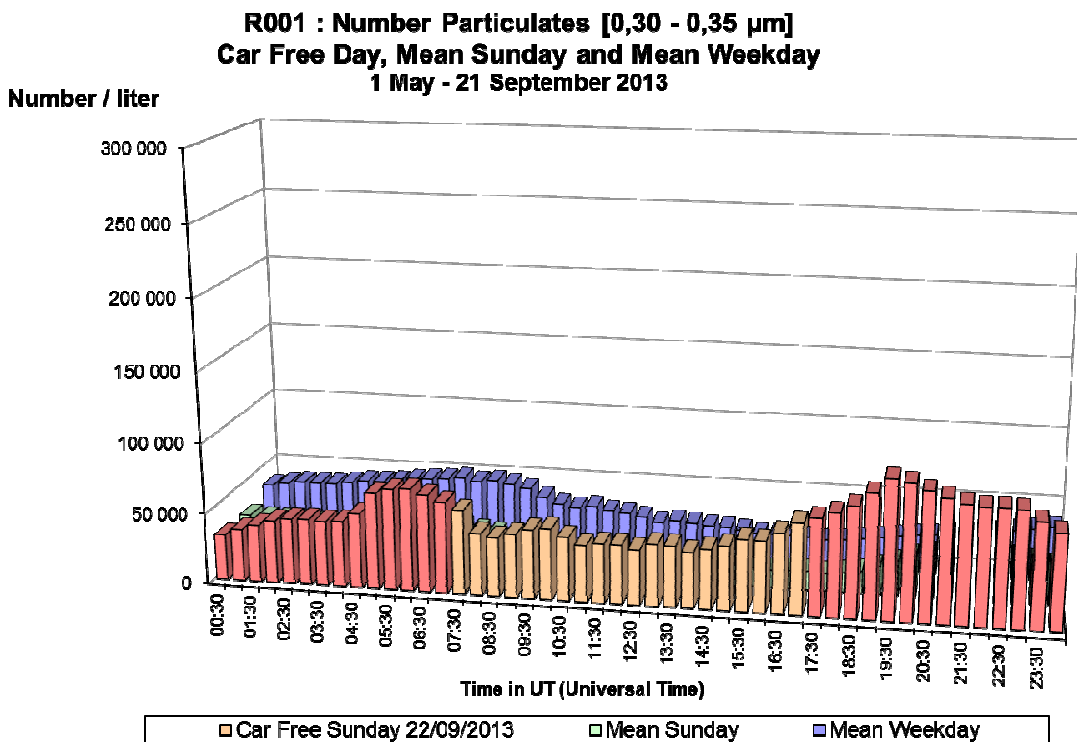


Fig. 69 : Molenbeek – Aantal Deeltjes tussen 0,30 en 0,35 µm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

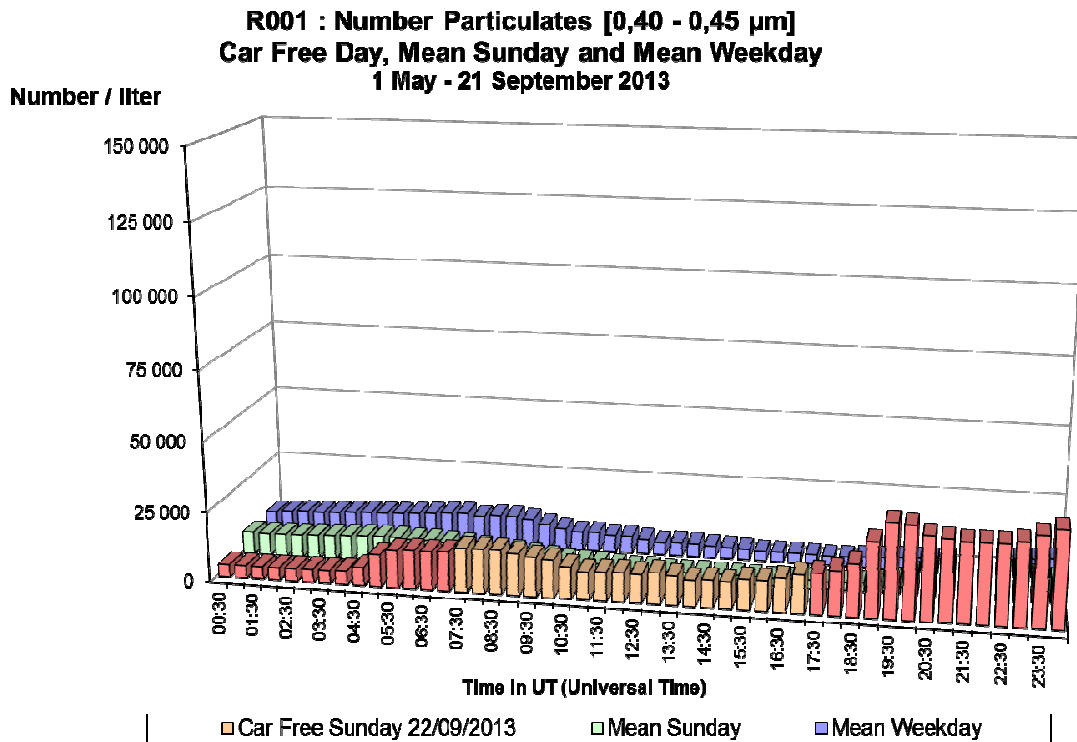


Fig. 70 : Molenbeek – Aantal Deeltjes tussen 0,40 en 0,45 μm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

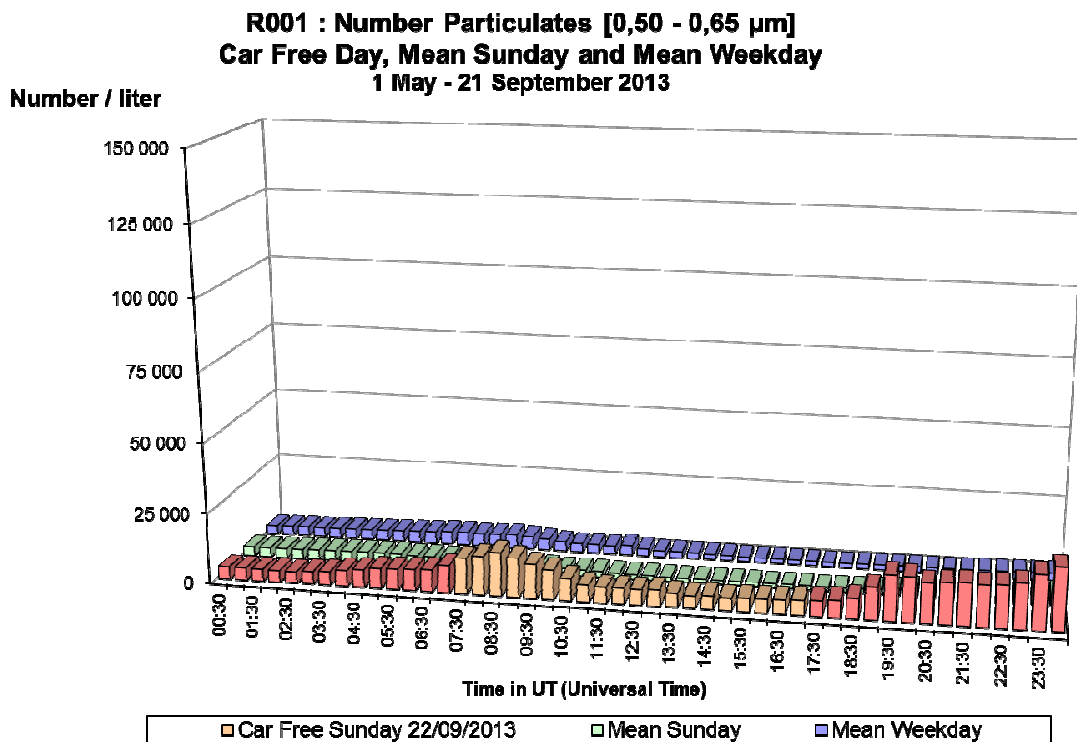


Fig. 71 : Molenbeek – Aantal Deeltjes tussen 0,50 en 0,65 μm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

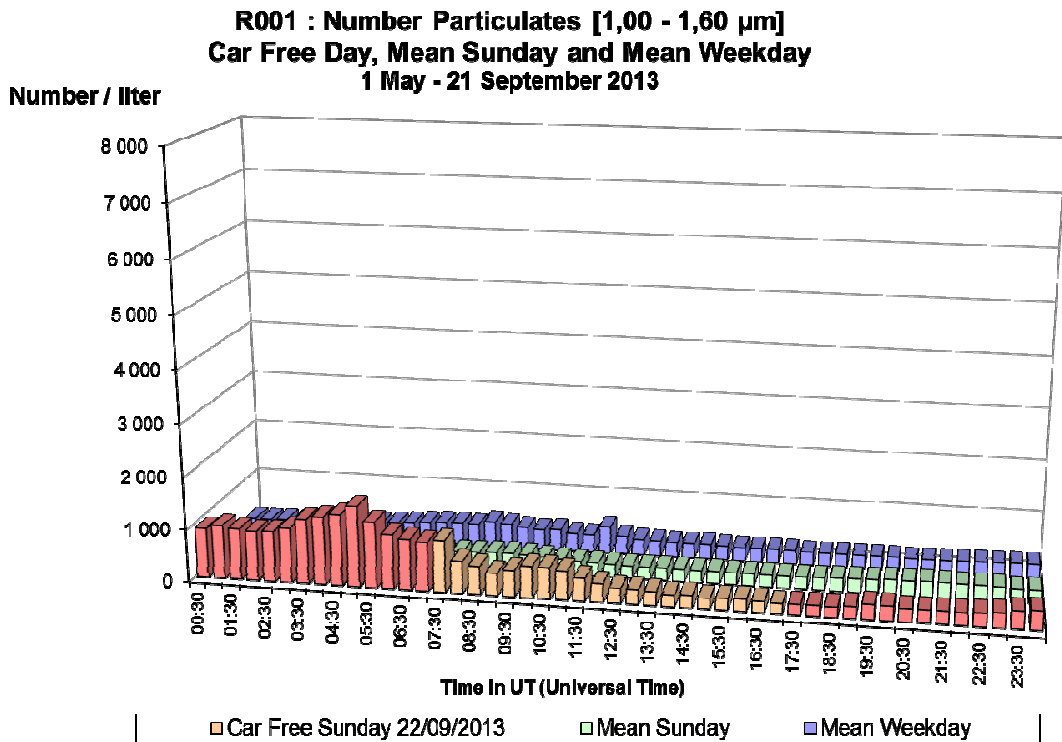


Fig. 72 : Molenbeek – Aantal Deeltjes tussen 1,00 en 1,60 μm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013)

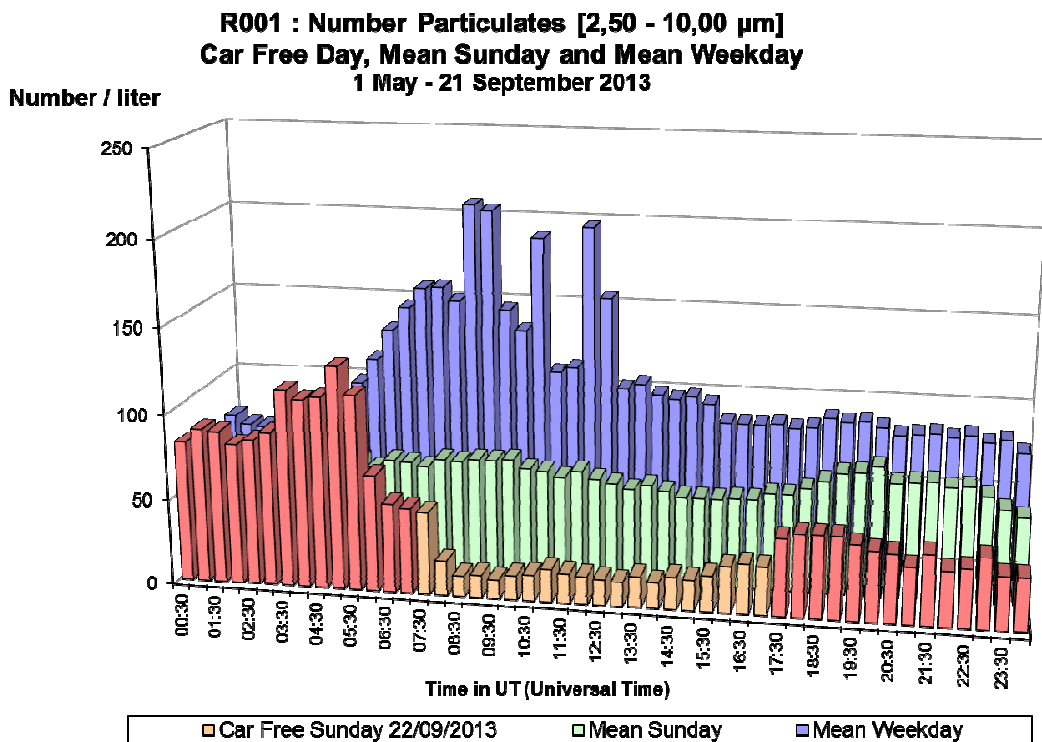


Fig. 73 : Molenbeek – Aantal Deeltjes tussen 2,50 en 10 μm – Dagprofiel van de autoluwe zondag van 22-09-2013 en van een gemiddelde zondag en werkdag (mei – september 2013).

Samenvatting

Gasvormige polluenten: op zondag 22 september 2013 werd voor de twaalfde maal in evenveel jaar een autoluwe zondag georganiseerd in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Tussen 9:00 en 19:00 h plaatselijke tijd (07:00 en 17:00 h UT) was het gemotoriseerde privaat vervoer nagenoeg integraal verboden over het gehele grondgebied van het Gewest.

De duidelijkste resultaten worden vastgesteld in de meetposten van de Leopold II tunnel, waar de invloed van de meteorologische situatie op de concentratie beperkt is. Bij afwezigheid van de verkeersemisies dalen de concentraties van de gasvormige polluenten NO, NO₂ en CO er vrijwel tot nul.

Op de meetposten aan de oppervlakte, in de omgevingslucht, is het effect van de autoluwe periode het duidelijkst waarneembaar op plaatsen met veel verkeer in de onmiddellijke omgeving. Daar wordt een daling opgetekend van de concentraties voor de gasvormige polluenten die sterk verbonden zijn met de verkeersemisies: NO, NO₂, CO, CO₂. Tijdens de autoluwe periode zijn de concentraties lager dan tijdens overeenkomstige periodes van de gemiddelde zondag en werkdag. Er is bovendien een plotse daling van de concentratie aan het begin en een even plotse toename van de concentratie op het einde van de autoluwe periode.

De ozonconcentraties nemen toe tijdens de autoluwe periode van de autoluwe zondag. In tegenstelling tot eerdere autoluwe zondagen met fraaie weersomstandigheden, bleven de ozonconcentraties deze maal, wegens een minder intense zonneshijn, wel lager dan op overeenkomstige tijdstippen van de gemiddelde zondag of werkdag. Bij de terugkeer van het verkeer dalen de ozonconcentraties echter opnieuw vrij snel. De terugkeer van het verkeer en de aanwezigheid van NO zorgt voor een grotere ozonafbraak dan tijdens de periode zonder verkeer.

Fijne Deeltjes: voor PM₁₀ en PM_{2,5} is er geen spectaculaire vermindering van de concentraties tijdens de autoluwe periode, er is geen plotse daling aan het begin, noch een plotse toename aan het einde van de sperperiode voor het verkeer.

Voor Black Carbon wordt, in tegenstelling tot PM₁₀ en PM_{2,5}, wel een vermindering van de concentratie vastgesteld tijdens de sperperiode voor het verkeer. Er is een plotse vermindering van de concentratie aan het begin en een even plotse toename van de concentratie op het einde van de autoluwe periode. Dit komt het duidelijkst tot uiting op plaatsen met veel verkeer in de onmiddellijke nabijheid.

Met uitzondering van de grovere deeltjes (diameter tussen 2,5 en 10 µm) waren de aantallen deeltjes voor de overige gemeten klassen (diameter < 2,5 µm) vrij laag ter gelegenheid van de autoluwe zondag 22 september 2013. Er was geen duidelijke daling van deze aantallen aan het begin en ook geen duidelijke toename van deze aantallen op het einde van de autoluwe periode.

De vermindering van het aantal grovere deeltjes (>2,5 µm) tijdens de sperperiode en de toename ervan bij de terugkeer van het verkeer, wordt toegeschreven aan het terug in suspensie brengen van deze grovere deeltjes als gevolg van de turbulenties gecreëerd door het verkeer.

Inhoudstafel

A	Resultaten Autoluwe Zondag	1
A.1	Resultaten in de Leopold II tunnel	1
A.2	Meteorologische Situatie	10
A.3	Stikstofoxiden (NO en NO ₂) in de omgevingslucht	12
A.4	Ozon (O ₃) in de omgevingslucht	23
A.5	Koolmonoxide (CO) en Kooldioxide (CO ₂) in de omgevingslucht	31
A.6	Zwevende Deeltjes: PM10 en PM2,5	38
A.7	Black Carbon	50
A.8	Aantal Deeltjes (> 0.25 µm)	56
	Samenvatting	72