



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Jaarrapportage 2014
Luchtmeetnet IBP Hilversum

RIVM Briefrapport 2015-0171
G.C. Stefess



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Jaarrapportage 2014
Luchtmeetnet IBP Hilversum

RIVM Briefrapport 2015-0171
G.C. Stefess

Colofon

© RIVM 2015

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

G.C. Stefess (Projectcoördinator), Centrum Milieukwaliteit

Contact:

Guus Stefess

MLG-MIL

Guus.stefess@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Gemeente Hilversum, in het kader van Project Integraal BereikbaarheidsPlan Hilversum

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Jaarrapportage 2014

De concentraties fijnstof (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2) op de twee permanente meetlocaties in Hilversum en Laren voldoen in 2014 aan de normen, net als in eerdere jaren. Deze meetpunten zijn representatief voor respectievelijk een locatie met veel verkeer en een zogeheten stedelijke achtergrondlocatie in de omgeving van Hilversum. Van 2009 tot en met 2014 wordt op de stations een licht dalende trend waargenomen in concentraties van fijnstof en stikstofdioxide. Deze trend volgt de landelijke trend in het Landelijke Meetnet Luchtkwaliteit (LML).

In 2014 verschillen de daggemiddelde concentraties van fijnstof op de twee stations niet betekenisvol. De concentratieniveaus zijn bovendien vergelijkbaar met die op andere stedelijke meetstations van het LML.

De concentraties van stikstofoxiden variëren sterk gedurende de dag. De hoogste waarden zijn tijdens de ochtendspits gemeten op de locatie met veel verkeer. De jaargemiddelde stikstof(di)oxidegehaltes op de stations van het Hilversumse meetnet zijn iets lager dan die van gelijksoortige type stations van het LML.

Dit blijkt uit de resultaten van luchtkwaliteitsmetingen van het RIVM. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de gemeente Hilversum om gegevens te leveren over de luchtkwaliteit voor het Integraal BereikbaarheidsPlan (IBP) Hilversum. Het IBP is ingesteld om de doorstroom van verkeer in en rond Hilversum te verbeteren.

Kernwoorden: fijnstof, PM_{10} , verkeer, luchtkwaliteit, stikstofdioxide, stikstofoxide

Synopsis

Annual report 2014

Concentrations of particulate matter (PM₁₀) and nitrogen dioxide (NO₂) on the two permanent measurement locations in Hilversum and Laren are within legal limits, as in previous years. These measurement locations are representative for locations exposed to traffic and locations in the city background in the Hilversum region, respectively.

In 2014, daily averaged concentrations of particulate matter on the two stations did not differ significantly. They were also comparable to those on other stations of the Dutch Air Quality Monitoring Network (LML) in a city environment.

Concentrations of nitrogen oxides vary substantially during the day. The highest values were recorded during the morning rush hour on locations with heavy traffic. Annual averaged levels of nitrogen (di)oxides on the stations in Hilversum are a little lower than those at similar stations of LML elsewhere.

For the years 2009-2014 the Hilversum stations show a downward trend in the concentration levels of PM₁₀ and NO₂. This trend follows the general trend in the Netherlands at similar LML stations. The annual averaged concentration levels of NO₂ in Hilversum are lower than the national average of similar type stations in the LML.

The results above summarize the air quality measurements by RIVM. This research is performed under contract from the city of Hilversum, to provide air quality data for the Integral Accessibility Plan (IBP) for Hilversum. The IBP aims to improve traffic streams in and around Hilversum.

Keywords: particulate matter, PM₁₀, traffic, air quality, nitrogen dioxide, nitrogen oxide

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

- 1.1 Achtergronden fijnstof — 12
 - 1.1.1 Kenmerken PM₁₀ en PM_{2,5} — 12
 - 1.1.2 Normen PM_{2,5} — 12
 - 1.1.3 Normen PM₁₀ — 13
 - 1.1.4 Zeezoutcorrectie PM₁₀ — 13
 - 1.1.5 Meetonzekerheid PM₁₀-metingen — 13
- 1.2 Achtergronden stikstofoxiden NO_x — 14
 - 1.2.1 Kenmerken NO_x — 14
 - 1.2.2 Normen NO₂ — 14

2 Beschrijving Meetnet IBP — 15

- 2.1 Opzet Meetnet — 15
- 2.2 Locatiegegevens — 16

3 Resultaten — 17

- 3.1 PM₁₀ — 17
 - 3.1.1 Verloop PM₁₀-concentratie — 17
 - 3.1.2 Verschilberekening PM₁₀ — 17
- 3.2 PM_{2,5} — 17
- 3.3 NO en NO₂ — 18
 - 3.3.1 Verloop van de NO₂ en NO concentraties — 18
 - 3.3.2 Dagelijkse gang van NO en NO₂ concentraties — 19
- 3.4 *Kentallen* — 19
 - 3.4.1 Kentallen PM₁₀ en toetsing aan wettelijke normen — 20
 - 3.4.2 Kentallen stikstofdioxide en toetsing aan wettelijke normen — 21

4 Meerjarige Trends in de periode 2008-2014 — 25

- 4.1 Trends in concentratie PM₁₀ — 25
- 4.2 Trends in concentratie NO₂ — 26

5 Conclusies — 27

- 5.1 PM₁₀ en PM_{2,5} — 27
- 5.2 NO en NO₂ — 27

Bijlage 1 Figuren met daggemiddelde concentraties in 2014 — 29

Bijlage 2 Tabel daggemiddelde PM₁₀ concentraties 2014 — 35

Bijlage 3 Tabel daggemiddelde PM_{2,5} concentraties 2014 — 40

Samenvatting

Ten behoeve van het "Integraal BereikbaarheidsPlan Hilversum e.o." (IBP Hilversum) heeft het RIVM in de periode 2008-2012 een luchtmeetnet beheerd met drie permanente meetstations in Hilversum, Bussum¹ en Laren. Met dit meetnet zijn fijnstof (PM₁₀) en stikstofoxiden (NO en NO₂) gemeten.

Het doel van de metingen is om inzicht te verschaffen in:

- de achtergrondconcentratie voor het gebied
- de relatieve bijdrage van verkeer, door vergelijking van de concentraties op de verkeersbelaste straatstations met die van het achtergrondstation te Laren
- de effectiviteit van IBP-maatregelen door het volgen van trends in de gemeten concentraties over meerdere jaren

Vanaf 2013 heeft de gemeente besloten om station Bussum te sluiten en het verloop van de concentraties PM₁₀ en stikstofoxiden nog 5 jaar te volgen op stations Laren en Hilversum. Het voorliggende jaarrapport 2014 behandelt de meetresultaten van meetjaar 2014 en geeft een terugblik op de voorbije 6 jaren monitoring op de drie meetstations.

In 2014 verschillen de daggemiddelde PM₁₀-concentraties op het verkeersbelaste station en het achtergrondstation niet betekenisvol. De concentratieniveaus zijn vergelijkbaar met die van gelijksoortige verkeersbelaste stations en achtergrondstations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. In alle gevallen wordt voldaan aan de wettelijke luchtkwaliteitsnormen voor PM₁₀. Dit beeld komt overeen met de resultaten van voorgaande meetjaren 2009 t/m 2013. Over de jaren wordt op de IBP stations een licht dalende trend waargenomen in PM₁₀ concentratie. Deze volgt de trend in het LML, alleen zijn jaargemiddelde concentraties PM₁₀ in het IBP meetnet lager dan het landelijk jaargemiddelde in het LML.

De jaargemiddelde PM_{2,5} concentratie op station Hilversum bedraagt in 2014 circa 13 µg/m³ en hiermee wordt ruim voldaan aan de grenswaarde van 25 µg/m³ die vanaf 2015 gaat gelden. Het gemeten niveau is vrijwel gelijk aan de jaargemiddelden van 2012 en 2013 voor PM_{2,5} in het IBP.

Ook kan worden geconcludeerd dat in het jaar 2014 opnieuw is voldaan aan de wettelijke normen voor NO₂. De NO₂-belasting van de stations uit het IBP Meetnet is lager dan die van vergelijkbare type stations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Er zijn wel duidelijk verhoogde gehalten aan NO en NO₂ gemeten tijdens de verkeersdrukke perioden, waarbij de ochtendspits de grootste piekwaarden geeft. De waarnemingen komen overeen met de resultaten van voorgaande meetjaren 2009 t/m 2013. Over de voorbije jaren wordt op de IBP stations een licht dalende trend waargenomen in de jaargemiddelde

¹ Het meetstation Bussum is per 1 januari 2013 gesloten.

NO₂-concentratie. Deze volgt de trend in het LML, alleen zijn de jaargemiddelden in het IBP meetnet lager dan gemeten in het LML voor dezelfde type stations.

De metingen worden de komende jaren voortgezet op stations 547-Hilversum en 549-Laren om een vinger aan de pols te houden bij de ontwikkeling van de luchtkwaliteit in omgeving Hilversum.

1 Inleiding

De gemeente Hilversum heeft in 2008 het RIVM opdracht gegeven luchtkwaliteitsmetingen te verrichten binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Bussum, Laren en Hilversum. Aanleiding voor de metingen is de uitvoering van het "Integraal BereikbaarheidsPlan Hilversum e.o." (IBP). Het IBP beoogt met een aantal (verkeers)maatregelen de doorstroming op het Hilversumse wegennet te vergroten en de luchtkwaliteit te verbeteren. Autoverkeer levert een negatieve bijdrage aan de luchtkwaliteit door emissie van o.a. fijnstof (PM_{10}) en stikstofoxiden (NO_x).

Om de effectiviteit van het IBP te kunnen volgen hebben de betrokken partijen behoefte aan directe luchtkwaliteitsmetingen. Het RIVM doet daartoe voor een periode van 10 jaar metingen aan de luchtkwaliteit: het luchtmeetnet IBP Hilversum.

Het doel van de metingen is om inzicht te verschaffen in:

- de achtergrondconcentratie voor het gebied (gemeten op station Jagerspad, Laren)
- de relatieve bijdrage van verkeer, door vergelijking van de concentraties op de straatstations met die van het achtergrondstation
- de effectiviteit van IBP-maatregelen door het volgen van trends in de gemeten concentraties over meerdere jaren

Voor dit doel zijn meetpunten gerealiseerd in Hilversum en de omliggende gemeenten Bussum en Laren.

Verkeersbelast station nr 547: Johannes Geradtsweg, Hilversum;
Verkeersbelast station nr 548: Ceintuurbaan, Bussum;
Achtergrondstation nr 549: Jagerspad, Laren.

Aanvankelijk zijn drie locaties ingericht om onderscheid te kunnen maken tussen de bijdrage van verkeer langs twee drukke verkeersaders en de heersende achtergrondconcentratie. Johannes Geradtsweg en Ceintuurbaan zijn belangrijke verkeersaders in de stedelijke omgeving van Hilversum en Bussum. Het achtergrondstation is gesitueerd aan de rand van een autoluwe woonwijk in Laren en wordt begrensd door een sportcomplex. In de periode 2008 t/m 2012 is voldoende inzicht verkregen en zijn de metingen op station 548-Bussum gestopt. Om een vinger aan de pols gehouden m.b.t. de luchtkwaliteit in omgeving Hilversum wordt vanaf 2013 nog 5 jaar doorgemeten op 2 stations (547-Hilversum en 549-Laren).

Dit rapport behandelt de meetresultaten over 2014 voor PM_{10} en stikstofoxiden NO en NO_2 op beide IBP stations, en voor $PM_{2.5}$ op station 547-Hilversum.

De door RIVM toegepaste meetmethoden voor het luchtmeetnet Hilversum zijn gelijk aan die voor het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Vanwege de uniformiteit in methoden kan een objectief beeld

verkregen worden van de ontwikkeling van de lokale luchtkwaliteit, in relatie tot de LML-meetstations. Zo kunnen variaties in achtergrondwaarden op landelijke schaal, bijv. ten gevolge van meteorologische veranderingen, verrekend worden bij de interpretatie van data van het Luchtmeetnet Hilversum.

1.1 Achtergronden fijnstof

1.1.1 Kenmerken PM_{10} en $M_{2,5}$

De term fijn stof wordt gebruikt voor een bepaalde fractie zwevende deeltjes ("*particulate matter*", PM) in de atmosfeer. In de Europese kaderrichtlijn wordt onderscheid gemaakt tussen $PM_{2,5}$ en PM_{10} . In het geval van PM_{10} gaat het om deeltjes met een (aerodynamische) diameter van 10 μm of kleiner. Bij $PM_{2,5}$ is de diameter 2,5 μm of kleiner. Hiermee is $PM_{2,5}$ per definitie onderdeel van PM_{10} . Omdat $PM_{2,5}$ dieper in de longen doordringt is $PM_{2,5}$ op massabasis schadelijker voor de mens dan PM_{10} ². Tevens is de natuurlijke bijdrage in $PM_{2,5}$ (zeezout en bodemstof) kleiner dan bij PM_{10} . Dit maakt $PM_{2,5}$ beter hanteerbaar voor beleidsmaatregelen dan PM_{10} .

PM bestaat uit een primaire en een secundaire fractie. De primaire fractie wordt door direct menselijk handelen, maar ook door natuurlijke processen in de lucht gebracht. De belangrijkste door mensen veroorzaakte uitstoot komt van transport, industrie en landbouw. Belangrijke natuurlijke bronnen zijn zeezoutaerosol en opwaaiend bodemstof. Het secundaire deel wordt in de atmosfeer gevormd door chemische reacties van gassen, waarbij in het bijzonder ammoniak (NH_3), stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO_2) en vluchtige organische stoffen (VOS) een belangrijke rol spelen.

Het grootste deel van de door mensen veroorzaakte PM-achtergrondconcentratie in Nederland komt uit het buitenland³. De lokale bijdragen, vooral in dichtbevolkte gebieden, leiden tot een verhoging van het concentratieniveau. De chemische samenstelling en grootteverdeling van PM (dus ook de verhouding tussen $PM_{2,5}$ en PM_{10}) kunnen sterk wisselend zijn.

1.1.2 Normen $PM_{2,5}$

In de Europese richtlijn 2008/50/EG is opgenomen dat per 2015 moet worden voldaan aan een grenswaarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$ -concentratie van 25 $\mu g/m^3$. Deze is gelijk aan de huidige streefwaarde. Daarnaast is er vanaf 2015 ook een gemiddelde blootstellingsindex vastgesteld voor het driejarig voortschrijdend $PM_{2,5}$ gemiddelde op stedelijke achtergrondlocaties. Deze mag maximaal 20 $\mu g/m^3$ bedragen. De advieswaarde van de WHO is 10 $\mu g/m^3$.

² WHO (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf

³ Hendriks, C., Kranenburg, R., Kuenen, J.J.P., Gijlswijk, R.N. van, Denier van der Gon, H.A.C., Schaap, M., "Establishing the origin of Particulate Matter concentrations in the Netherlands", TNO-060-UT-2012-00474

1.1.3 Normen PM_{10}

De norm voor kortdurende blootstelling van de bevolking betreft een grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor het daggemiddelde, die niet vaker dan 35 dagen per kalenderjaar mag worden overschreden. De grenswaarde voor langdurige blootstelling van de bevolking is $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor het jaargemiddelde.

1.1.4 Zeezoutcorrectie PM_{10}

In Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit (RBL; Staatscourant, 2007) is vastgelegd dat natuurlijke, niet door de mens in de lucht gebrachte stoffen, die bijdragen aan de PM_{10} -concentraties, buiten beschouwing worden gelaten bij het beoordelen van de luchtkwaliteit. Dit heeft geleid tot een zeezoutcorrectie voor de jaargemiddelde PM_{10} -concentratie (een aftrek in $\mu\text{g}/\text{m}^3$), en tevens voor de kortdurende blootstelling een correctie op het aantal overschrijdingsdagen per jaar. In 2011 zijn nieuwe schattingen gemaakt van de hoeveelheid zeezout in de lucht, gebaseerd op recent gemeten natriumconcentraties. Dit is betrouwbaarder gebleken dan de chlorideconcentraties waarop de vorige zeezoutregeling was gebaseerd. De jaargemiddelde zeezoutconcentratie in Nederland is hiermee bijna de helft lager dan eerder was ingeschat. De zeezoutcorrectie voor de gemeten concentraties PM_{10} is daarop in 2011 opnieuw vastgesteld ⁴.

In de vernieuwde versie van het RBL is voor de jaargemiddelde PM_{10} -concentratie een absolute zeezoutcorrectiewaarde per gemeente opgenomen. Voor de kortdurende blootstelling geldt een provincieafhankelijke correctie van het overschrijdingsdagen per jaar.

In dit rapport worden uitsluitend de feitelijke meetresultaten weergegeven. Geen van de gepresenteerde (meet)resultaten zijn daarom gecorrigeerd voor natuurlijke bijdragen.

1.1.5 Meetonzekerheid PM_{10} -metingen

In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit worden automatische continue metingen van fijnstof verricht met behulp van monitoren werkend volgens het principe van verzwakking van β -straling. Deze monitoren worden ook ingezet in het Luchtmeetnet IBP Hilversum. Voor deze automatische monitoren is het niet mogelijk de meetonzekerheid direct vast te stellen met ijkstandaarden, de gebruikelijke aanpak voor gassen. In plaats daarvan worden vergelijkende metingen verricht volgens de referentiemethoden voor het meten van fijnstof (EN 12341:1998; EN 14907:2005). Bij de referentiemethode wordt de gewichtstoename vastgesteld van filters die een etmaal beladen zijn met aangezogen omgevingslucht. Met de hiermee verkregen dataset van verschillende stations wordt een gemiddelde kalibratiefactor voor de betastofmonitoren in het meetnet vastgesteld. Deze kalibratiemethode wordt toegepast op alle metingen van het LML en voldoet aan vereiste meetonzekerheid van $<5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (95% betrouwbaarheid).

⁴ Hoogerbrugge R, Nguyen PL, Wesseling J, Schaap M, Wichink Kruit RJ, Kamphuis V, Manders AMM, Weijers EP (2012) Schatting van de zeezoutconcentratie in PM_{10} in Nederland : Effect op het jaargemiddelde en het aantal overschrijdingsdagen. RIVM rapport 680704014, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Deze meetonzekerheid is samengesteld uit verschillende bronnen. Behalve de onzekerheid in de gemiddelde kalibratiefactor wordt ook een bijdrage geleverd door kleine afwijkingen van individuele apparaten.

1.2 Achtergronden stikstofoxiden NO_x

1.2.1 Kenmerken NO_x

Emissie van stikstofoxiden (NO_x) naar lucht vindt voornamelijk plaats bij verbrandingsprocessen. NO_x bestaat uit een mengsel van stikstofdioxide (NO₂) en stikstofmonoxide (NO). Nadelige effecten bij mens en ecosystemen van met name de fractie NO₂ treden op bij kortdurende blootstelling aan hoge niveaus en bij chronische blootstelling aan lage niveaus. Met betrekking tot de effecten van stikstofdioxide stelt de GGD ⁵: 'De oxiderende eigenschappen van NO₂ kunnen effecten in de luchtwegen en longen veroorzaken in de vorm van vermindering van de longfunctie en afname van de weerstand tegen infecties van het longweefsel. De luchtwegklachten waarmee dit gepaard gaat, kunnen ziekenhuisopnames tot gevolg hebben. Ook is aangetoond dat blootstelling aan NO₂ bij gevoelige personen kan leiden tot een versterkte reactie op allergenen en astmatische klachten.

1.2.2 Normen NO₂

Voor de toetsing van de concentratie stikstofoxiden is vooral de component stikstofdioxide (NO₂) van belang. De norm voor blootstelling van de bevolking aan piekconcentraties van NO₂ bedraagt 200 µg/m³ voor het uurgemiddelde van NO₂. Deze waarde mag niet vaker dan 18 maal per kalenderjaar worden overschreden. De norm voor langdurende blootstelling van de bevolking bedraagt 40 µg/m³ voor de jaargemiddelde NO₂-concentratie.

⁵ GGD (2005) Informatieblad luchtkwaliteit en gezondheid - Landelijk Centrum Medische Milieukunde - september 2005

2 Beschrijving Meetnet IBP

2.1 Opzet Meetnet

Het luchtmeetnet IBP Hilversum bestaat uit drie vaste meetlocaties voor het meten van fijnstof (PM_{10}) en stikstofoxiden (NO , NO_2). Twee locaties liggen langs drukke verkeersaders en een achtergrondlocatie is gesitueerd aan de rand van een rustige woonwijk. In 2008 is gestart met de metingen van fijnstof (PM_{10}). In 2010 is het instrumentarium uitgebreid met monitoren voor stikstofoxiden (NO , NO_2), en in de 2^e helft van 2011 is het verkeersbelaste station te Hilversum uitgebreid met een automatische $PM_{2,5}$ monitor. Vanaf 2013 is de monitoring op beperkter schaal voortgezet op twee stations om een vinger aan de pols te houden met betrekking tot de ontwikkeling van de luchtkwaliteit.

Luchtmeetnet IBP Hilversum

547 Verkeersbelast station: Hilversum , Johannes Geradtsweg (10 jaar).

(548 Verkeersbelast station: Bussum, Ceintuurbaan (gesloten m.i.v. 2013).

549 Achtergrondstation:Laren, Jagerspad (10 jaar).

Bij de keuze van de meetlocaties is zoveel mogelijk rekening gehouden met de representativiteit van de meetlocatie en de uit te voeren metingen. Het achtergrondstation dient niet beïnvloed te worden door lokale bronnen (zoals verkeer, industrie, rookgasinstallaties), terwijl de verkeersbelaste stations voldoende dicht bij de weg dienen te staan om het effect van verkeer te kunnen meten. Hierbij is uitgegaan van de criteria die aan dergelijke stations worden gesteld in de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 ⁶

De gemeten concentratie op verkeersbelaste stations is opgebouwd uit de som van de stedelijke achtergrondconcentratie plus de lokale (verkeers-)bijdrage. De achtergrondconcentratie is variabel en wordt onder meer beïnvloed door meteorologische omstandigheden en door veranderende (diffuse) bijdragen van diverse bronnen.

In dit rapport wordt de lokale bijdrage aan fijnstof (PM_{10}) en stikstofoxiden benaderd door het verschil te berekenen tussen de gemeten concentraties langs de drukke wegen en die van het achtergrondstation. Deze relatief eenvoudige benaderingswijze gaat gepaard met een grote meetonzekerheid voor individuele metingen. Door gebruik te maken van meerjarige meetreeksen worden verschillen tussen meetstations beter benaderd, en daarmee de verkeersgerelateerde bijdrage van fijnstof en stikstofoxiden vastgesteld.

Een meerjarige meetperiode geeft de mogelijkheid om trendmatige veranderingen van de luchtkwaliteit per station en tussen de stations onderling te vergelijken. Omdat vele factoren invloed hebben op de

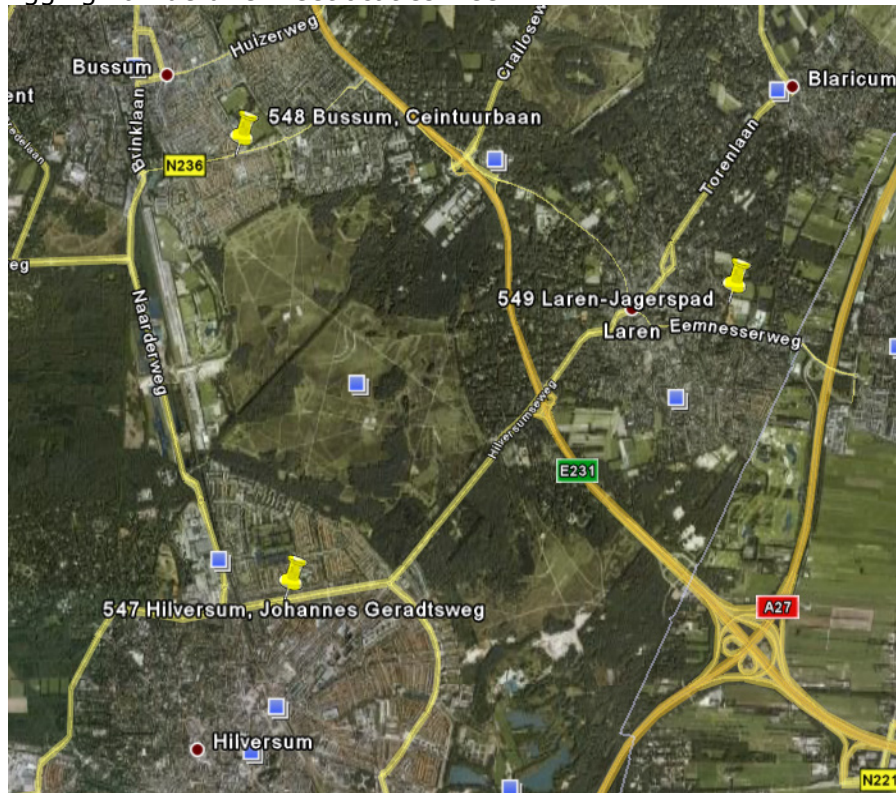
⁶ Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit, nr. LMV 2007.109578, Min. VROM, 2007.

gemeten concentraties is het van belang in deze vergelijking ook de meetstations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit te betrekken.

2.2 Locatiegegevens

Stationsnr.	547	(548)	549
Plaats	Hilversum	Bussum	Laren
Adres	Johannes Geradtsweg	Ceintuurbaan	Jagerspad
Geografische coördinaten	52°14'6.40"N 5°10'53.48"O	52°16'4.79"N, 5°10'30.50"O	52°15'26.29"N 5°14'9.35"O
Startdatum PM ₁₀	Feb. 2008	Feb. 2008	Feb. 2008
Startdatum NO _x	Apr. 2009	Jul. 2009	Jul. 2009
Startdatum PM _{2,5}	Aug 2011	-	-
Einddatum	Planning Eind 2017	Gestopt 31 Dec 2012	Planning Eind 2017

Onderstaande overzichtskaart van de omgeving Hilversum geeft de ligging van de drie meetlocaties weer.



Meetlocaties Luchtmeetnet IBP Hilversum.

3 Resultaten

3.1 **PM₁₀**

3.1.1 *Verloop PM₁₀-concentratie*

De meetwaarden zijn in tabelvorm opgenomen in bijlage 2. Het verloop van de daggemiddelde PM₁₀-concentraties op station Hilversum en Laren is weergegeven in figuur 1 van bijlage 1. De figuur toont vooral in de eerste 3 maanden van 2014 een aantal piekwaarden boven de grenswaarde van 50 µg/m³. Ook in het najaar zijn verhoogde waarden gemeten. Het aantal overschrijdingsdagen (respectievelijk 8 dagen voor 547-Hilversum en 7 dagen voor 549-Laren) blijft in 2014 desalniettemin ruim onder het gestelde maximum van 35 dagen.

De gemeten concentratieverdeling over het jaar met lage waarden in de zomer en verhoogde waarden met incidentele pieken in de winter is gebruikelijk en is ook waargenomen in voorgaande jaren en op andere meetstations van het LML (niet weergegeven). Het is duidelijk dat de daggemiddelde PM₁₀-concentratie in belangrijke mate bepaald wordt door niet-lokale factoren, zoals bijv. klimatologische omstandigheden.

Het aantal overschrijdingsdagen, de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie en de percentielwaarden worden verder toegelicht in hoofdstuk 3.4 en zijn weergegeven in de kentallentabel (Tabel 1). Kentallen zijn karakteristieke grootheden die een beeld geven van de concentratieverdeling van gemeten componenten.

3.1.2 *Verschilberekening PM₁₀*

De daggemiddelde verschilconcentraties PM₁₀ tussen de verkeersbelast station 547-Hilversum en achtergrondstation 549-Laren zijn weergegeven in figuur 2 van bijlage 1. De fijn stof concentraties op meetstation Hilversum zijn gemiddeld gezien in geringe mate verhoogd ten opzichte van achtergrondstation Laren (gemiddeld 1,9 µg/m³). Als de meetonzekerheid van de PM₁₀ meetmethode in aanmerking genomen wordt dan is het gevonden verschil in jaargemiddelde niet significant. De standaarddeviatie van de verschilbepaling bedraagt 3-4 µg/m³ op jaarbasis.

3.2 **PM_{2,5}**

Figuur 2 toont het verloop van de daggemiddelde PM_{2,5} concentratie op station 547-Hilversum in 2014. Verspreid over het jaar zijn er episoden met verhoogde concentratie, met name in de maanden februari-april en in november-december. Dit volgt in grote lijnen het verloop van de daggemiddelde PM₁₀ concentratie op station 547. In de maand maart is een technisch defect ontstaan dat pas bij kwaliteitscontrole aan het licht gekomen is. De meetwaarden van maart zijn hierdoor onbetrouwbaar en daarom afgekeurd.

Op basis van de overige geldige meetwaarden is de berekende jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} 12 µg/m³. Dit geeft echter een onderschatting van het werkelijke jaargemiddelde want tijdens de periode van data-uitval in maart zijn relatief hoge concentraties PM_{2,5} en

PM₁₀ gemeten op alle meetpunten van het LML. Door middel van interpolatie van de overige metingen in maart kan aannemelijk gemaakt worden dat het jaargemiddelde op station 547 ca 1 µg/m³ hoger zou zijn uitgevallen bij een volledige meetreeks. De verwachte jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} voor station 547-Hilversum bedraagt daarom ca 13 µg/m³.

Ter vergelijking: In 2014 was de gemiddelde stedelijke achtergrondconcentratie voor PM_{2,5} in Nederland circa 12,5 µg/m³. Op verkeersbelaste locaties van het LML was de gemiddelde concentratie voor PM_{2,5} circa 13,5 µg/m³.

Het berekende jaargemiddelde PM_{2,5} op station 547 is dus nauwelijks lager dan gemiddeld gemeten op andere straatlocaties van het LML, maar ligt ruim onder de Europese grenswaarde van 25 µg/m³ die geldt vanaf 2015.

3.3 NO en NO₂

3.3.1 *Verloop van de NO₂ en NO concentraties*

Het verloop van de daggemiddelde concentratie NO₂ is weergegeven in bijlage 1, figuur 4 en voor NO in bijlage 1, figuur 5. De NO en NO₂ concentraties zijn hoger in de winter dan in de zomerperiode. Dit is een normaal jaarlijks verschijnsel dat in het gehele LML wordt waargenomen in de maanden oktober t/m februari.

Een mogelijke verklaring is temperatuurinversie van luchtlagen waarbij op koude dagen de verontreinigingen worden opgesloten in de onderste luchtlaag. De NO-pieken in de winterperiode zijn minder groot bij het achtergrondstation te Laren.

Het feit dat in de zomerperiode lagere NO en NO₂ waarden gemeten worden kan ook voor een deel toegeschreven worden aan een verminderde emissie van verbrandingsgassen (verkeer en huisverwarming). Daarnaast is de lage NO-concentratie in de zomer verklaarbaar door chemische reactie van NO met ozon onder vorming van NO₂. Ozon wordt vooral tijdens zonnige dagen gevormd en dit kan reageren met de aanwezige NO ⁷. Dit leidt tot lagere ozon (en NO) gehalten in binnenstedelijk gebied en bij verkeerswegen ten opzichte van stedelijke achtergrondlocaties, zoals algemeen waargenomen wordt in het LML ⁸.

De gemeten NO₂-waarden in 2014 voldeden net als in 2013 aan de wettelijke normen. Meetstation Hilversum geeft in het IBP de hoogste jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m³. Deze blijft ruim binnen de wettelijke grenswaarde voor het NO₂-jaargemiddelde van 40 µg/m³.

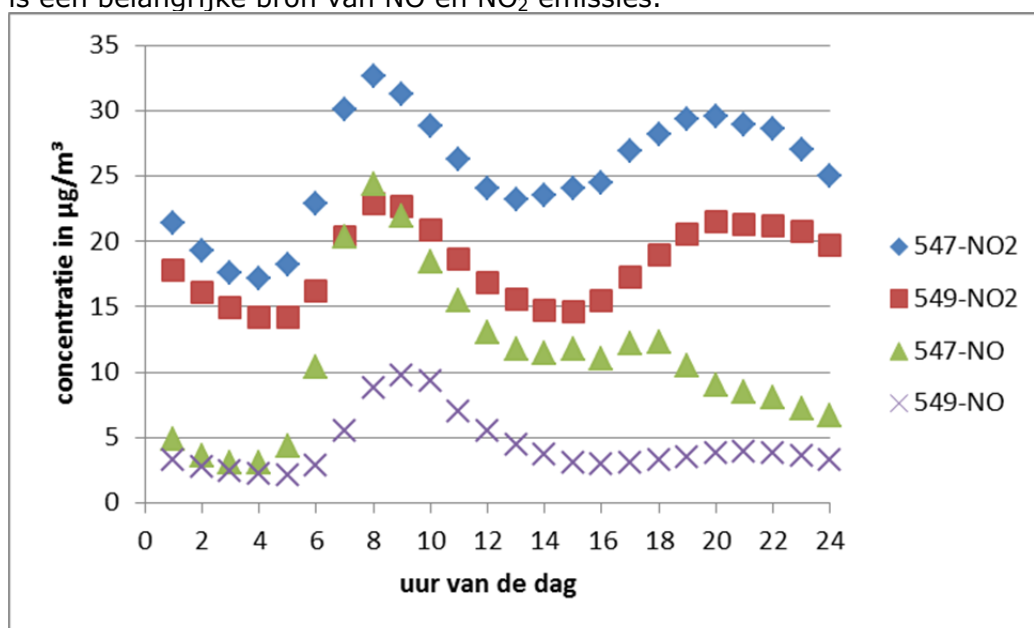
In hoofdstuk 3.5 worden de meetresultaten en kentallen voor stikstofoxiden verder besproken in vergelijking met die van soortgelijke type stations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

⁷ Wesseling J. en Beijck R. (2008) Korte termijn trend in NO₂ en PM₁₀ concentraties op straatstations van het LML. RIVM briefrapportnr 680705007/2008.

⁸ Mooibroek D., Berkhout J.P.J., Hoogerbrugge R. (2013) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2012. RIVM rapportnr 680704023/2013.

3.3.2 *Dagelijkse gang van NO en NO₂ concentraties*

Uit de gemeten NO en NO₂ uurwaarden is het gemiddelde concentratieverloop over het etmaal afgeleid. Figuur 6 toont dit verloop van de jaargemiddelde uurconcentratie NO en NO₂ voor de twee stations uit het Luchtmeetnet IBP Hilversum. De hoogste uurgemiddelde concentratie valt samen met de ochtendspits, en (in mindere mate) is ook tijdens de avondspits een piekje te zien. Dit dagelijks verloop van de concentraties kan gekoppeld worden aan gemotoriseerd verkeer (en andere activiteiten die leiden tot NO_x emissies). Gemotoriseerd verkeer is een belangrijke bron van NO en NO₂ emissies.



Figuur 6 Het verloop van de jaargemiddelde uurconcentraties NO₂ en NO op beide IBP-stations in 2014

De concentratie stikstofoxiden in het IBP-meetnet varieert over het etmaal met ca 7-21 µg/m³ voor NO en 8-16 µg/m³ voor NO₂. De grootste variatie treedt op de verkeersbelaste locatie 547 in Hilversum. 's Nachts zijn de gemiddelde concentraties op beide locaties zeer vergelijkbaar, zowel voor NO als NO₂. Dit beeld is nagenoeg identiek aan dat van de voorgaande meetjaren.

Gelet op de hogere concentraties in de winterperiode (zie figuur 4 en 5 in bijlage 1) is het waarschijnlijk dat het waargenomen concentratieverloop tijdens de spitsuren in belangrijke mate bepaald wordt door piekwaarden tijdens het winterseizoen.

3.4 **Kentallen**

Kentallen zijn karakteristieke grootheden die een beeld geven van de concentratieverdeling van gemeten componenten. Enkele kentallen worden gebruikt voor toetsing aan grenswaarden.

Voor de toetsing van PM₁₀ data zijn van belang de jaargemiddelde concentratie (grenswaarde 40 µg/m³) en het aantal dagen dat de daggemiddelde grenswaarde van 50 µg/m³ overschreden wordt (maximaal 35 dagen).

Voor de toetsing van stikstofoxiden is vooral de component stikstofdioxide (NO_2) van belang. Allereerst geldt een NO_2 -grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de jaargemiddelde concentratie. Daarnaast is een maximum gesteld van 18 dagen waarop een NO_2 uurwaarde van $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mag worden overschreden (C_{18}). Voorts geldt voor de landelijke situatie (gebieden $>100 \text{ km}^2$) nog een grenswaarde voor NO_2 van $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maar deze toetsing is niet relevant voor het plangebied van het Meetnet IBP Hilversum. Evenzo geldt voor de somconcentratie stikstofoxiden ($\text{NO}+\text{NO}_2$) een grenswaarde die alleen van toepassing is voor grotere gebieden ($>100 \text{ km}^2$). Niettemin zijn beide kentallen opgenomen in de tabel om een vergelijking te maken tussen luchtmeetstations van het IBP Hilversum en die van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Om een indruk te krijgen van de verdeling van de gemeten concentraties zijn naast het jaargemiddelde ook de verschillende percentielwaarden gegeven. Een percentielwaarde van P_x geeft aan dat $x\%$ van de meetwaarden kleiner is dan de opgegeven concentratie en $(100-x)\%$ groter is dan de opgegeven concentratie. Bij P_{50} (ook wel de mediaan genoemd) zijn evenveel meetwaarden groter als kleiner dan de opgegeven P_{50} waarde. Door gebruik te maken van percentielwaarden kunnen incidentele lokale piekconcentraties (bijvoorbeeld door vuurwerk tijdens de jaarwisseling) uitgefilterd worden; deze waarden worden namelijk wel in het jaargemiddelde meegenomen maar hebben geen directe relatie met verkeersinvloeden. Op basis van de percentielwaarden (o.a. P_{95} , P_{98}) is het beter mogelijk om stations onderling te vergelijken, en hiermee een relatie te leggen tussen verkeersbelasting en hogere concentraties.

3.4.1 *Kentallen PM_{10} en toetsing aan wettelijke normen*

Uit tabel 1 volgt dat de PM_{10} concentratie in 2014 voor beide meetstations van het IBP meetnet ruim onder de grenswaarden is gebleven voor het jaargemiddelde en ook het aantal overschrijdingsdagen (D_{50}) blijft ruim onder het gestelde maximum (grenswaarden in blauw weergegeven).

Tabel 1 Kentallen van de concentratieverdeling fijn stof (PM_{10} in $\mu g/m^3$) in 2014

Middelingsstijd (in uren)		24	24	24	24	
Kental	Gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈	max ₂	D ₅₀
EU-grenswaarde	40					35 ¹
1. verkeersbelaste stations						
547 Hilversum – Joh. Geradtsweg IBP-Hilversum	20,9	18,3	45,2	51,0	66,9	8
636 Utrecht-de Jongweg LML	22,3	19,6	45,1	52,9	66,0	11
639 Utrecht-Erzejstraat LML	20,0	17,1	41,6	50,6	65,3	7
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	21,2	18,5	42,7	54,1	66,2	11
2. stadsachtergrondstations						
549 Laren – Jagerspad IBP-Hilversum	19,0	16,6	41,0	49,2	63,0	7
442 Dordrecht-Bamendaweg LML	20,2	17,3	42,2	51,4	61,5	9
3. regionale stations						
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	20,2	16,6	46,5	52,8	74,2	13
633 Zegveld-Oude Meije LML	19,1	15,7	41,9	51,0	61,3	8

¹ Overschrijding is op 35 dagen per jaar toegestaan.

² Gemeten tijdens extreme situaties, zoals jaarwisseling met vuurwerk

(Kentallen: jaargemiddelde concentratie (gem), percentielwaarde (P_x), hoogst gemeten daggemiddelde concentratie (max) en het aantal dagen dat de PM_{10} grenswaarde van 50 $\mu g/m^3$ werd overschreden (D₅₀))

Uit tabel 1 blijkt ook dat 547-Hilversum vrijwel dezelfde concentratieverdeling PM_{10} heeft als andere verkeersbelaste stations in het Landelijk Meetnet. Station 549-Laren geeft een vrijwel identiek beeld ten opzichte van andere stadsachtergrondstations van het LML (als voorbeeld is Dordrecht-Bamendaweg gegeven). De PM_{10} belasting van de meetstations uit het IBP Meetnet is dus vergelijkbaar met die van andere LML-stations met dezelfde typering.

3.4.2 Kentallen stikstofdioxide en toetsing aan wettelijke normen

Uit tabel 2 kan worden geconcludeerd dat de kentallen van de twee meetstations van het IBP meetnet ruimschoots voldoen aan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 $\mu g/m^3$ NO_2 (weergegeven in blauw). Dit komt overeen met het monitoringresultaat van voorgaande jaren. De jaargemiddelde NO_2 -concentraties en percentielwaarden zijn lager dan gemiddeld gemeten op stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit met eenzelfde typering.

Tabel 2 Kentallen van de concentratieverdeling van stikstofdioxide in 2014 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Middelingstijd (in uren)	1	1	1	1	1	1	1
Kental	Gem	P₅₀	P₉₅	P₉₈	P_{99,5}	max	C₁₈¹
EU-grenswaarde	40					400 ²	200 ³
1. verkeersbelaste stations							
547 Hilversum – Joh. Geradtsweg IBP-Hilversum	25,4	22,8	53,2	62,7	74,2	104	80,7
636 Utrecht-de Jongweg LML	28,6	25,7	61,4	71,5	85,4	126	91,9
639 Utrecht-Erzejstraat LML	33,1	30,1	67,8	78,7	97,1	169	111
237 Eindhoven- Noordbrabantlaan LML	33,9	31,2	67,0	78,3	100	139	113
2. stadsachtergrondstations							
549 Laren – Jagerspad IBP-Hilversum	18,2	15,5	43,1	51,2	61,7	85,8	68,2
442 Dordrecht-Bamendaweg LML	23,4	20,2	50,3	61,1	76,3	129	84,6
3. regionale stations							
631 Biddinghuizen- Hoekwantweg LML	12,8	10,0	32,8	39,9	48,7	64,0	52,8
633 Zegveld-Oude Meije LML	15,9	13,2	37,8	46,3	56,2	97,6	63,2

¹ Concentratie die in het kalenderjaar op 18 dagen is overschreden.

² Overschrijding indien concentratie optreedt in drie opeenvolgende uren in een gebied groter dan 100 km², geldend voor regionale stations/landelijke gebieden.

³ Concentratie die op maximaal 18 dagen per kalenderjaar overschreden mag worden.

(Kentallen: jaargemiddelde concentratie (gem), percentielwaarden (P_x), hoogst gemeten waarde (max), de concentratie die op 18 dagen is overschreden (C₁₈))

Tabel 3 Kentallen van de somconcentratie stikstofoxiden ¹ in 2014 (uitgedrukt in $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$)

(Kentallen: jaargemiddelde concentratie (gem), percentielwaarde (P_x), hoogst gemeten uurwaarde (max)).

Middelingstijd (in uren)	1	1	1	1	1	24
Kental	Gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈	Max uur	Max Dag
1. verkeersbelaste stations						
547 Hilversum – Joh. Geradtsweg IBP-Hilversum	42,4	31,6	112	149	492	171
636 Utrecht-de Jongweg LML	46,9	35,2	124	169	733	213
639 Utrecht-Erzejstraat LML	60,6	44,5	160	222	921	244
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	61,0	47,7	153	202	818	283
2. stadsachtergrondstations						
549 Laren – Jagerspad IBP-Hilversum	24,9	17,7	70,1	101	373	135
442 Dordrecht-Bamendaweg LML	32,9	ww.r	83,5	130	716	185
3. regionale stations						
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	15,9	11,2	45,8	59,8	124	61,8
633 Zegveld-Oude Meije LML	20,0	14,2	55,2	78,3	275	111

¹ Stikstofoxiden: het totale aantal deeltjes stikstofmonoxide NO en stikstofdioxide NO₂ per miljard, uitgedrukt in microgrammen stikstofdioxide per kubieke meter.

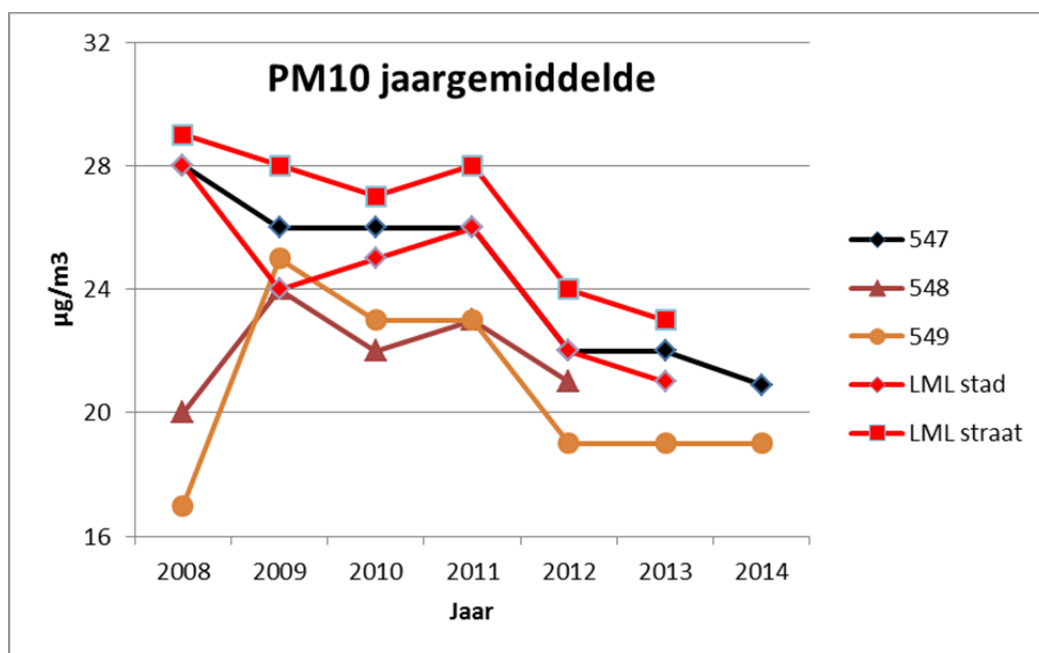
Tabel 3 toont voor desomconcentratie NO_x een overeenkomstig beeld met dat van NO₂ in tabel 2: Zowel de jaargemiddelde somconcentratie als de percentielwaarden zijn lager op de IBP stations dan op de LML-stations van gelijke typering. Dit betekent dat de NO_x jaarbelasting op de IBP stations lager is dan gemiddeld voor LML-stations, en dat er op de IBP-stations t.o.v. LML-stations minder hoge piekwaarden NO_x optreden.

4 Meerjarige Trends in de periode 2008-2014

Na een periode van 6 jaar meten ten behoeve van het IBP-Hilversum kan een beeld geschetst worden van de concentratieontwikkelingen in de omgeving Hilversum. Hierbij dient opgemerkt te worden dat station 548 is opgeheven per 2013.

De waargenomen trend voor de jaargemiddelden PM₁₀ en NO₂ op de 3 locaties van het IBP Hilversum wordt vergeleken met de gemiddelde landelijke trend van stedelijke, respectievelijk verkeersbelaste meetlocaties van het LML.

4.1 Trends in concentratie PM10



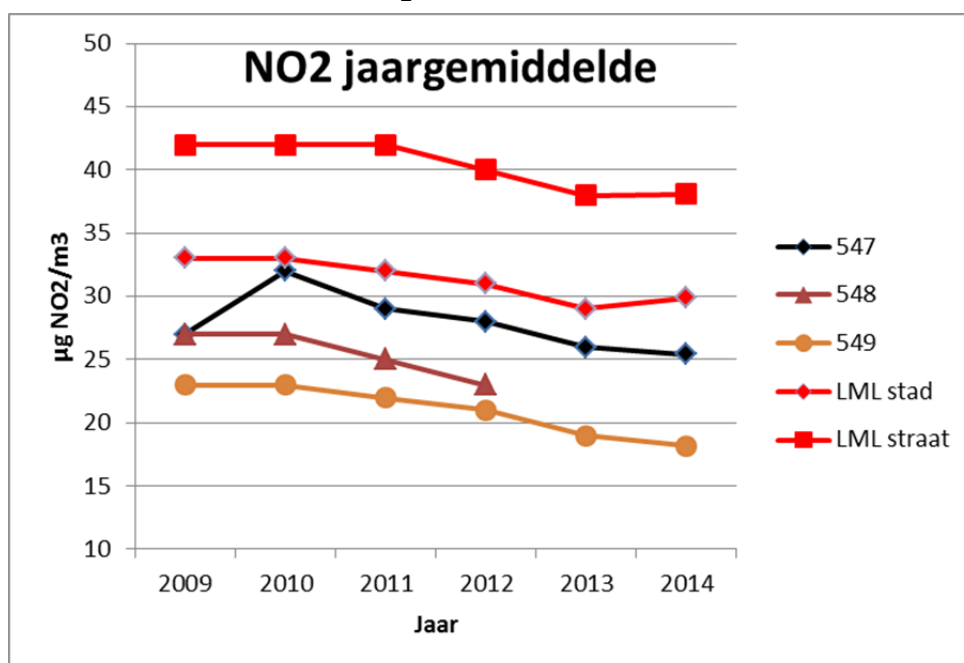
Figuur 7. Trends in concentratie PM10

In bovenstaande figuur zijn PM₁₀ jaargemiddelden van IBP-stations uitgezet met het berekende gemiddelde van vergelijkbare typen LML-stations in Nederland⁹. Voor PM₁₀ kan worden vastgesteld dat de jaargemiddelden op IBP-stations lager zijn dan gemiddeld in Nederland. In de periode 2008-2014 werd voor alle stations een dalende trend waargenomen. In de laatste jaren lijkt de daling kleiner te worden. Het is onduidelijk hoe de landelijk trend voor PM₁₀ zich de komende jaren zal gaan ontwikkelen, omdat deze berekeningen voor het Milieucompodium vanaf 2014 niet meer uitgevoerd worden. Bij het vergelijken van het verloop van station 547 en 549 is het verschil tussen de jaargemiddelden PM₁₀ concentratie voor de gehele periode vrijwel constant.

⁹ Bron Milieucompodium: <http://www.compodiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0243-Fijn-stof-%28PM10%29-in-lucht.html?i=14-66>

Opmerking bij PM₁₀-waarden in het jaar 2008:
IBP Hilversum is in 2008 gestart. Hierdoor ontbreekt de winterperiode die in 2008 werd gekenmerkt door een episode met hoge fijnstofconcentraties. Dientengevolge is het jaargemiddelde PM₁₀ lager dan op LML-stations; voor 547 waren wegwerkzaamheden in de zomer van 2008 in de nabijheid van het meetstation de oorzaak van sterk verhoogde concentraties; het jaargemiddelde PM₁₀ is daardoor (toevallig) op het niveau van LML-stations gekomen, maar dit resultaat is niet representatief voor de normale situatie.

4.2 Trends in concentratie NO₂



Figuur 8. Trends in concentratie NO₂

De jaargemiddelde concentratie NO₂ toont een licht dalende trend voor de IBP-stations. Ook in het LML nemen de concentraties geleidelijk af. De jaargemiddelden op IBP-stations zijn lager dan die van vergelijkbare typen LML-stations in Nederland.

Het verschil tussen de jaargemiddelden NO₂ van het verkeersbelaste station (547) en het achtergrondstation (549) is stabiel over de jaren en volgt ook de landelijke trend¹⁰. Dit impliceert dat een aanzienlijk deel van de afname op straatlocaties wordt veroorzaakt door de daling van de NO₂ achtergrondconcentratie.

¹⁰ Bron: Nieuwsbericht "Concentraties in 2013: PM10 en NO₂ lager dan in voorgaande jaren"
<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:250252&type=org&disposition=inline>.

5 Conclusies

5.1 **PM₁₀ en PM_{2,5}**

Uit de meetresultaten kan het volgende worden geconcludeerd:

- De gemeten PM₁₀ concentraties op de meetstations van het IBP Hilversum voldoen in 2014 aan de wettelijke normen, zowel voor het aantal toegestane overschrijdingsdagen als voor de jaargemiddelde concentratie.
- De PM₁₀ concentraties op de stations te Hilversum en Laren komen overeen met die van LML-stations van het vergelijkbare type (verkeersbelast of stadsachtergrond).
- Het meerjarig verloop (trend) van de PM₁₀ concentratie op de meetstations van het IBP Hilversum volgt het verloop op andere LML-stations (een gestage afname), en de concentraties zijn lager.
- De jaargemiddelde PM_{2,5} concentratie op station 547-Hilversum voldoet in 2014 ruim aan de grenswaarde die vanaf 2015 gaat gelden. De concentratie is iets lager dan op andere verkeersbelaste stations van het LML.

5.2 **NO en NO₂**

- De gemeten concentraties in het Meetnet IBP Hilversum voldoen in het jaar 2014 aan de wettelijke normen voor NO₂. In de periode 2009 tot en met 2013 werd hetzelfde resultaat gerapporteerd.

Bij een vergelijking van de NO_x-meetgegevens van de twee IBP-stations onderling, en ten opzichte van die van andere LML-stations kan het volgende opgemerkt worden:

- NO en NO₂ concentraties zijn hoger op verkeersbelaste stations dan op achtergrondstations.
- NO en NO₂ concentraties zijn verhoogd tijdens verkeersdrukke perioden, waarbij de ochtendspits de hoogste piekwaarden geeft.
- 's Zomers worden op alle stations lage NO en NO₂ concentraties gemeten.
- Het meerjarig verloop (trend) van de NO₂-concentratie op de meetstations van het IBP Hilversum volgt het verloop op andere LML-stations (een lichte daling), en de concentraties zijn lager.

Bijlage 1 Figuren met daggemiddelde concentraties in 2014

IBP-stations

547 Johannes Geradtsweg, Hilversum: Verkeersbelast

549 Jagerspad, Laren: Stedelijke Achtergrond

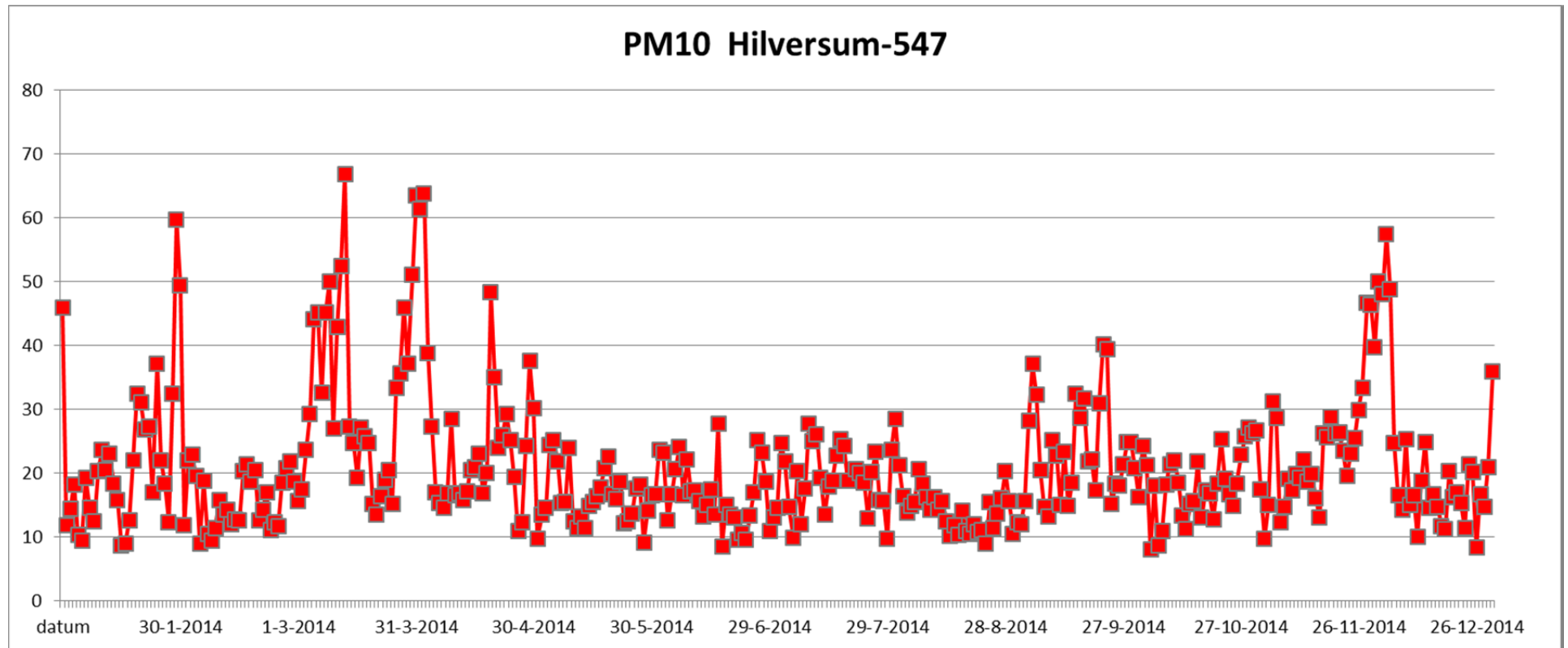
Figuur 1 Daggemiddelde PM₁₀-concentraties op 547

Figuur 2 Daggemiddelde PM_{2,5}-concentraties op 547

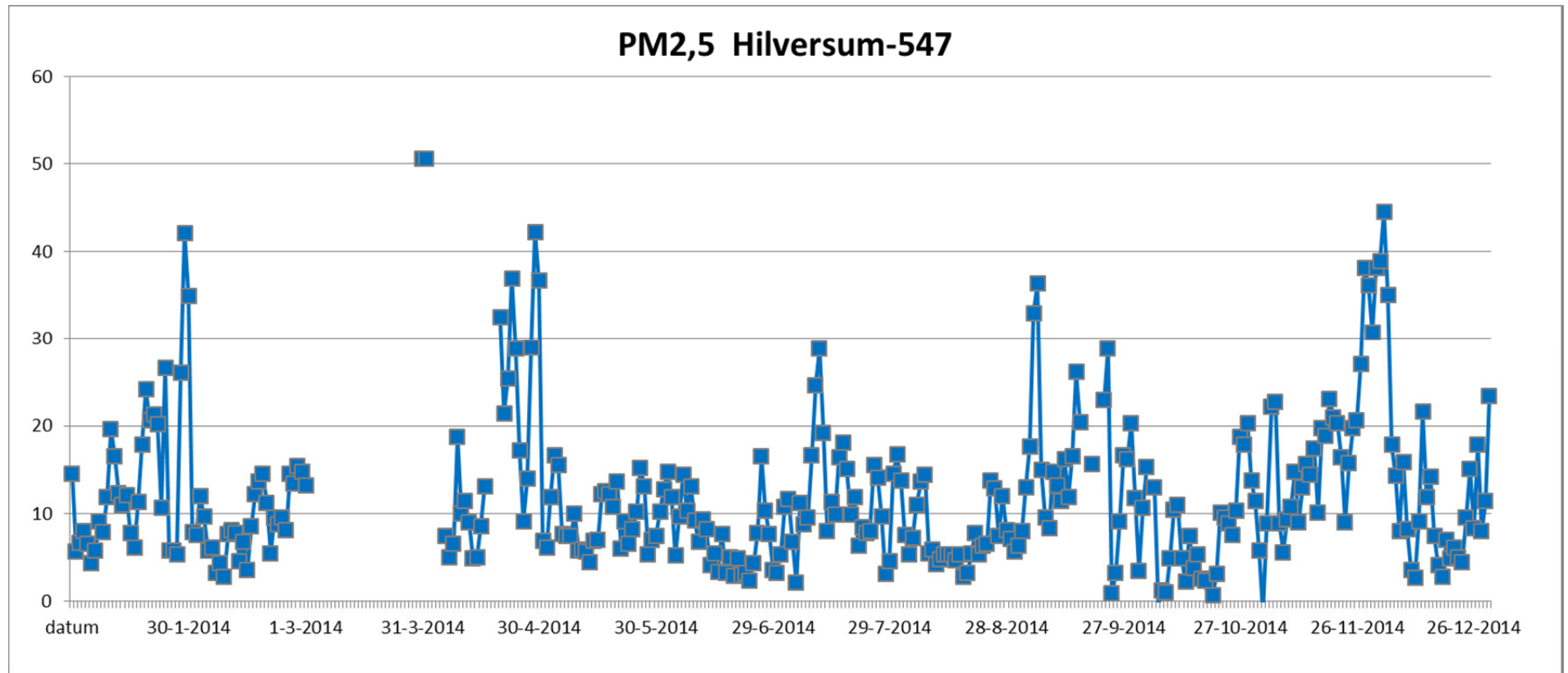
Figuur 3 Daggemiddelde PM₁₀-concentraties op 549

Figuur 4 Daggemiddelde concentratie stikstofdioxide NO₂

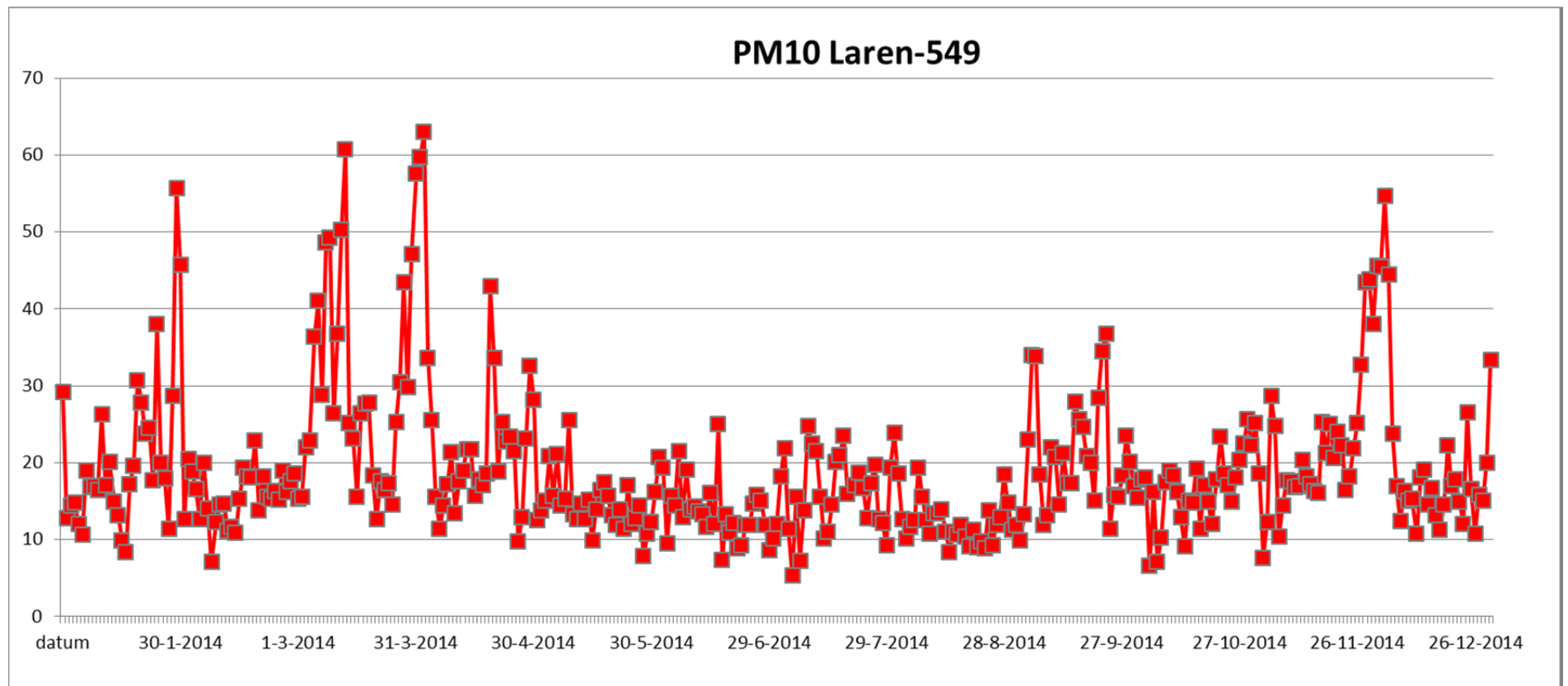
Figuur 5 Daggemiddelde concentratie stikstofoxide NO



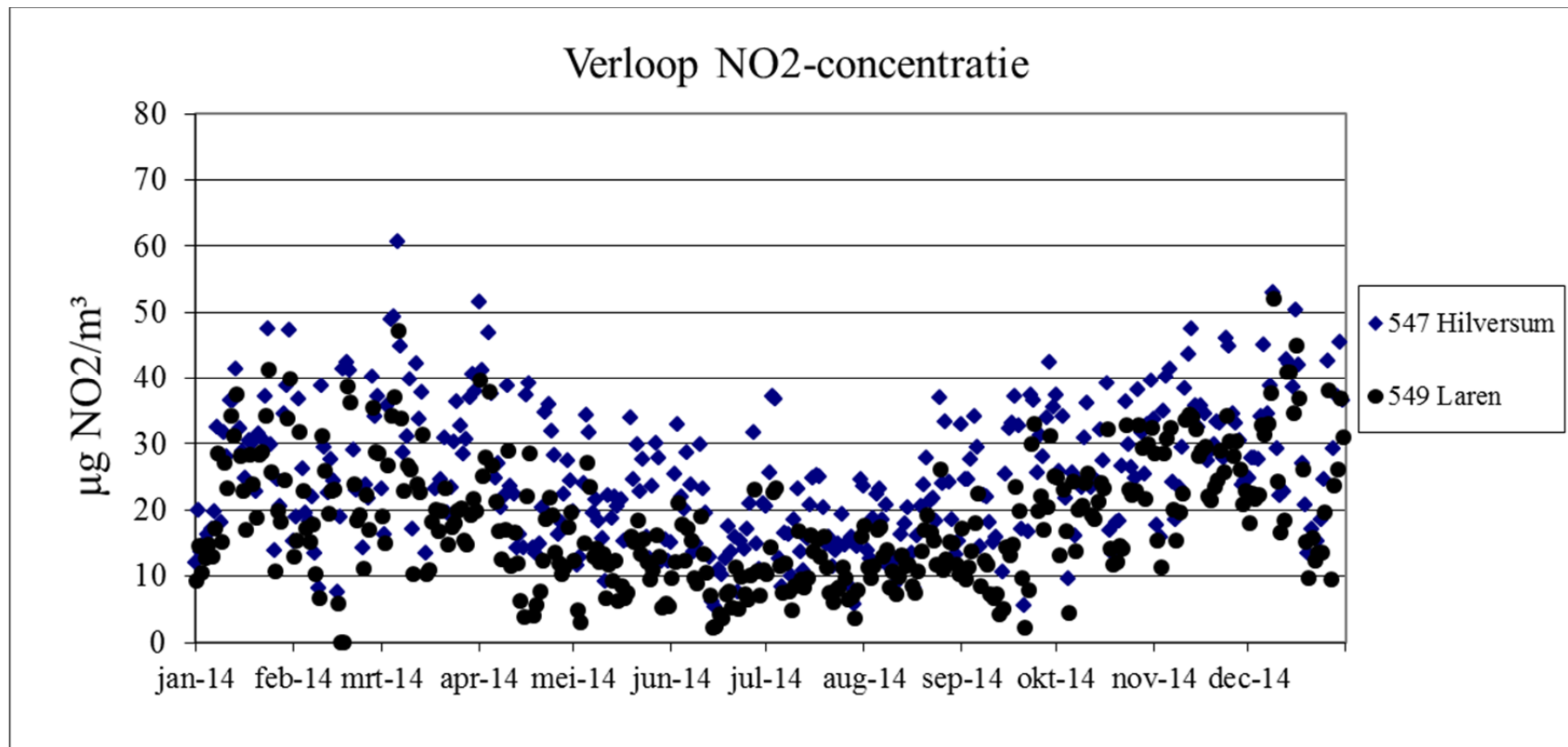
Figuur 1 Daggemiddelde PM10 concentratie op station 547-Hilversum in 2014



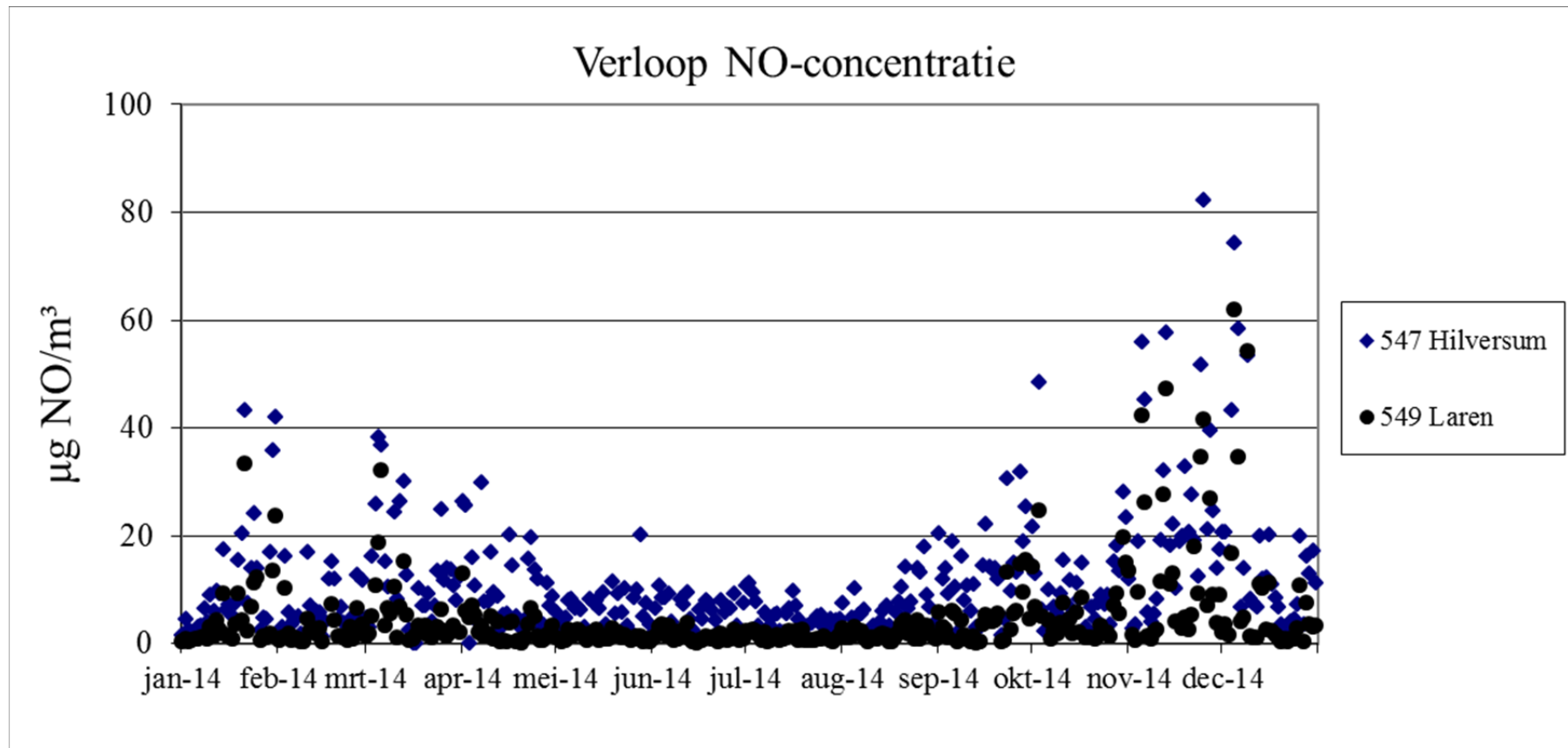
Figuur 2 Daggemiddelde PM_{2,5} concentratie op station 547-Hilversum in 2014



Figuur 3 Het verloop van de PM₁₀ concentratie op station 549-Laren in 2014



Figuur 4 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofdioxide NO₂



Figuur 5 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofdioxide NO

Bijlage 2 Tabel daggemiddelde PM₁₀ concentraties 2014

IBP-stations

547 Johannes Geradtsweg, Hilversum: Verkeersbelast

549 Jagerspad, Laren: Stedelijke Achtergrond

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
1-1-2014	46,0	29,2
2-1-2014	11,9	12,8
3-1-2014	14,4	14,5
4-1-2014	18,2	14,8
5-1-2014	10,3	12,1
6-1-2014	9,5	10,7
7-1-2014	19,3	19,0
8-1-2014	14,6	16,9
9-1-2014	12,4	17,0
10-1-2014	20,4	16,4
11-1-2014	23,6	26,2
12-1-2014	20,5	17,0
13-1-2014	23,1	20,1
14-1-2014	18,3	15,0
15-1-2014	15,8	13,2
16-1-2014	8,7	9,9
17-1-2014	9,0	8,4
18-1-2014	12,6	17,2
19-1-2014	22,0	19,6
20-1-2014	32,4	30,7
21-1-2014	31,0	27,9
22-1-2014	26,8	23,8
23-1-2014	27,3	24,5
24-1-2014	17,0	17,7
25-1-2014	37,2	38,0
26-1-2014	21,9	20,0
27-1-2014	18,3	18,0
28-1-2014	12,3	11,4
29-1-2014	32,4	28,7
30-1-2014	59,8	55,6
31-1-2014	49,4	45,7
1-2-2014	11,8	12,6
2-2-2014	22,0	20,5
3-2-2014	22,9	18,9
4-2-2014	19,6	16,6
5-2-2014	9,0	12,7
6-2-2014	18,8	20,0
7-2-2014	10,5	14,0
8-2-2014	9,4	7,1
9-2-2014	11,4	12,3
10-2-2014	15,8	14,6
11-2-2014	13,5	14,7
12-2-2014	14,3	11,1
13-2-2014	12,0	11,6
14-2-2014	12,8	10,9
15-2-2014	12,6	15,4
16-2-2014	20,3	19,3
17-2-2014	21,4	18,2
18-2-2014	18,6	18,1

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
19-2-2014	20,5	22,9
20-2-2014	12,6	13,8
21-2-2014	14,3	18,3
22-2-2014	16,9	15,6
23-2-2014	11,1	15,3
24-2-2014	12,3	16,3
25-2-2014	11,8	15,2
26-2-2014	18,6	19,0
27-2-2014	20,8	16,3
28-2-2014	21,8	17,6
1-3-2014	18,6	18,6
2-3-2014	15,6	15,3
3-3-2014	17,5	15,6
4-3-2014	23,6	22,0
5-3-2014	29,2	22,9
6-3-2014	44,1	36,4
7-3-2014	45,2	41,0
8-3-2014	32,6	28,8
9-3-2014	45,1	48,6
10-3-2014	50,0	49,2
11-3-2014	26,9	26,4
12-3-2014	42,8	36,8
13-3-2014	52,5	50,3
14-3-2014	66,9	60,8
15-3-2014	27,3	25,2
16-3-2014	24,7	23,1
17-3-2014	19,2	15,5
18-3-2014	27,2	26,4
19-3-2014	25,8	27,7
20-3-2014	24,8	27,8
21-3-2014	15,1	18,3
22-3-2014	13,6	12,7
23-3-2014	16,4	17,6
24-3-2014	19,0	16,5
25-3-2014	20,5	17,4
26-3-2014	15,2	14,5
27-3-2014	33,3	25,3
28-3-2014	35,7	30,4
29-3-2014	46,0	43,4
30-3-2014	37,1	29,8
31-3-2014	51,0	47,1
1-4-2014	63,4	57,5
2-4-2014	61,4	59,7
3-4-2014	63,8	63,0
4-4-2014	38,9	33,7
5-4-2014	27,3	25,5
6-4-2014	17,0	15,6
7-4-2014	15,4	11,4
8-4-2014	14,6	14,4

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
9-4-2014	16,8	17,2
10-4-2014	28,4	21,4
11-4-2014	16,5	13,5
12-4-2014	16,9	17,6
13-4-2014	15,8	19,0
14-4-2014	17,1	21,7
15-4-2014	20,5	21,8
16-4-2014	20,9	15,7
17-4-2014	23,1	17,9
18-4-2014	16,8	17,0
19-4-2014	20,0	18,6
20-4-2014	48,3	43,0
21-4-2014	35,1	33,6
22-4-2014	23,9	18,9
23-4-2014	26,0	25,2
24-4-2014	29,3	22,8
25-4-2014	25,2	23,4
26-4-2014	19,3	21,5
27-4-2014	10,9	9,7
28-4-2014	12,3	13,0
29-4-2014	24,2	23,2
30-4-2014	37,5	32,6
1-5-2014	30,2	28,2
2-5-2014	9,7	12,6
3-5-2014	13,4	13,7
4-5-2014	14,6	15,1
5-5-2014	24,5	20,8
6-5-2014	25,1	15,7
7-5-2014	21,9	21,1
8-5-2014	15,2	14,4
9-5-2014	15,5	15,4
10-5-2014	24,0	25,6
11-5-2014	12,5	13,3
12-5-2014	11,3	12,6
13-5-2014	13,2	14,7
14-5-2014	11,5	12,6
15-5-2014	14,9	15,2
16-5-2014	15,5	9,9
17-5-2014	16,4	13,9
18-5-2014	17,8	16,4
19-5-2014	20,8	17,5
20-5-2014	22,6	15,7
21-5-2014	16,7	13,2
22-5-2014	15,9	11,9
23-5-2014	18,6	14,0
24-5-2014	12,1	11,4
25-5-2014	12,4	17,1
26-5-2014	13,7	12,0
27-5-2014	17,6	12,8

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
28-5-2014	18,1	14,5
29-5-2014	9,2	7,8
30-5-2014	14,1	10,8
31-5-2014	16,6	12,3
1-6-2014	16,7	16,3
2-6-2014	23,7	20,7
3-6-2014	23,3	19,4
4-6-2014	12,6	9,5
5-6-2014	16,7	15,7
6-6-2014	20,7	14,4
7-6-2014	24,1	21,5
8-6-2014	16,5	13,0
9-6-2014	22,1	19,1
10-6-2014	17,1	14,0
11-6-2014	17,3	14,3
12-6-2014	15,6	13,6
13-6-2014	13,2	13,2
14-6-2014	15,0	11,7
15-6-2014	17,4	16,1
16-6-2014	13,5	12,0
17-6-2014	27,8	25,1
18-6-2014	8,6	7,3
19-6-2014	15,0	13,3
20-6-2014	13,5	10,8
21-6-2014	13,0	12,2
22-6-2014	9,6	8,9
23-6-2014	10,6	9,2
24-6-2014	9,6	11,9
25-6-2014	13,4	11,9
26-6-2014	17,0	14,7
27-6-2014	25,1	15,9
28-6-2014	23,1	15,1
29-6-2014	18,7	12,0
30-6-2014	11,0	8,6
1-7-2014	13,0	10,1
2-7-2014	14,5	12,0
3-7-2014	24,7	18,2
4-7-2014	21,8	21,9
5-7-2014	14,7	11,4
6-7-2014	9,8	5,4
7-7-2014	20,2	15,5
8-7-2014	12,0	7,3
9-7-2014	17,6	13,8
10-7-2014	27,7	24,8
11-7-2014	25,0	22,5
12-7-2014	26,0	21,5
13-7-2014	19,3	15,5
14-7-2014	13,4	10,2
15-7-2014	17,8	11,1

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
16-7-2014	18,8	14,5
17-7-2014	22,7	20,1
18-7-2014	25,4	21,0
19-7-2014	24,3	23,6
20-7-2014	18,8	16,0
21-7-2014	-	-
22-7-2014	20,6	17,1
23-7-2014	20,1	18,7
24-7-2014	18,6	16,6
25-7-2014	13,0	12,8
26-7-2014	20,2	17,3
27-7-2014	23,3	19,7
28-7-2014	15,8	12,6
29-7-2014	15,6	12,1
30-7-2014	9,7	9,3
31-7-2014	23,6	19,4
1-8-2014	28,5	23,8
2-8-2014	21,2	18,6
3-8-2014	16,4	12,7
4-8-2014	13,8	10,1
5-8-2014	14,8	11,7
6-8-2014	15,4	12,5
7-8-2014	20,6	19,4
8-8-2014	18,4	15,6
9-8-2014	16,2	12,5
10-8-2014	14,2	10,8
11-8-2014	16,3	13,5
12-8-2014	14,2	13,4
13-8-2014	15,7	13,9
14-8-2014	12,5	11,0
15-8-2014	10,2	8,4
16-8-2014	11,8	11,1
17-8-2014	10,4	10,6
18-8-2014	14,0	12,0
19-8-2014	10,9	10,4
20-8-2014	10,5	9,1
21-8-2014	12,0	11,3
22-8-2014	10,7	9,0
23-8-2014	11,1	9,8
24-8-2014	9,0	8,9
25-8-2014	15,4	13,7
26-8-2014	11,4	9,3
27-8-2014	13,7	11,9
28-8-2014	16,1	12,9
29-8-2014	20,3	18,5
30-8-2014	15,6	14,8
31-8-2014	10,5	11,3
1-9-2014	12,3	11,9
2-9-2014	12,0	9,9

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
3-9-2014	15,6	13,3
4-9-2014	28,2	23,0
5-9-2014	37,1	34,0
6-9-2014	32,3	33,9
7-9-2014	20,5	18,5
8-9-2014	14,8	12,0
9-9-2014	13,2	13,2
10-9-2014	25,2	22,0
11-9-2014	22,8	20,7
12-9-2014	15,0	14,6
13-9-2014	23,4	21,2
14-9-2014	14,8	17,3
15-9-2014	18,6	17,3
16-9-2014	32,5	27,9
17-9-2014	28,7	25,6
18-9-2014	31,7	24,6
19-9-2014	21,8	20,9
20-9-2014	22,1	20,0
21-9-2014	17,3	15,0
22-9-2014	31,0	28,5
23-9-2014	40,2	34,5
24-9-2014	39,4	36,8
25-9-2014	15,2	11,4
26-9-2014	18,4	15,8
27-9-2014	18,0	15,6
28-9-2014	21,4	18,4
29-9-2014	24,9	23,6
30-9-2014	24,9	20,2
1-10-2014	20,7	17,0
2-10-2014	16,2	15,4
3-10-2014	24,3	17,8
4-10-2014	21,2	18,1
5-10-2014	8,0	6,6
6-10-2014	18,1	16,2
7-10-2014	8,6	7,2
8-10-2014	10,9	10,3
9-10-2014	18,2	17,4
10-10-2014	21,4	18,9
11-10-2014	22,0	18,4
12-10-2014	18,5	16,2
13-10-2014	13,3	12,9
14-10-2014	11,2	9,2
15-10-2014	15,2	15,1
16-10-2014	15,6	14,8
17-10-2014	21,8	19,3
18-10-2014	13,0	11,4
19-10-2014	17,3	17,1
20-10-2014	16,9	15,0
21-10-2014	12,7	12,0

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
22-10-2014	18,4	17,8
23-10-2014	25,4	23,4
24-10-2014	19,1	18,6
25-10-2014	16,8	17,1
26-10-2014	14,8	14,9
27-10-2014	18,4	18,1
28-10-2014	22,9	20,3
29-10-2014	25,7	22,5
30-10-2014	27,2	25,7
31-10-2014	26,2	22,2
1-11-2014	26,7	25,1
2-11-2014	17,4	18,6
3-11-2014	9,8	7,6
4-11-2014	15,0	12,3
5-11-2014	31,3	28,6
6-11-2014	28,6	24,8
7-11-2014	12,3	10,4
8-11-2014	14,7	14,5
9-11-2014	19,1	17,7
10-11-2014	17,3	17,6
11-11-2014	19,9	16,9
12-11-2014	19,3	16,9
13-11-2014	22,2	20,3
14-11-2014	18,6	18,2
15-11-2014	19,8	17,2
16-11-2014	16,1	16,3
17-11-2014	13,0	16,1
18-11-2014	26,3	25,3
19-11-2014	25,6	21,2
20-11-2014	28,9	25,1
21-11-2014	26,2	20,6
22-11-2014	26,4	24,0
23-11-2014	23,5	22,3
24-11-2014	19,5	16,5
25-11-2014	23,0	18,2
26-11-2014	25,4	21,9
27-11-2014	29,9	25,2
28-11-2014	33,4	32,7
29-11-2014	46,7	43,4
30-11-2014	46,4	43,8
1-12-2014	39,7	38,0
2-12-2014	50,0	45,7
3-12-2014	48,0	45,4
4-12-2014	57,4	54,7
5-12-2014	48,8	44,4
6-12-2014	24,6	23,8
7-12-2014	16,6	17,0
8-12-2014	14,3	12,4
9-12-2014	25,3	16,3

PM₁₀	547	549
datum	ug/ m³	ug/m³
10-12-2014	15,0	15,0
11-12-2014	16,6	15,3
12-12-2014	10,1	10,7
13-12-2014	18,8	18,1
14-12-2014	24,9	19,2
15-12-2014	14,5	14,6
16-12-2014	16,6	16,7
17-12-2014	14,7	13,1
18-12-2014	11,7	11,3
19-12-2014	11,3	14,6
20-12-2014	20,4	22,2
21-12-2014	16,2	16,9
22-12-2014	16,9	17,8
23-12-2014	15,3	15,0
24-12-2014	11,4	12,1
25-12-2014	21,4	26,5
26-12-2014	20,1	16,5
27-12-2014	8,3	10,7
28-12-2014	16,8	15,8
29-12-2014	14,7	15,0
30-12-2014	20,9	20,0
31-12-2014	36,0	33,4

Bijlage 3 Tabel daggemiddelde PM_{2,5} concentraties 2014

IBP-stations

547 Johannes Geradtsweg, Hilversum: Verkeersbelast station.

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
1-1-2014	14,5
2-1-2014	5,7
3-1-2014	6,7
4-1-2014	8
5-1-2014	6,6
6-1-2014	4,3
7-1-2014	5,8
8-1-2014	9,1
9-1-2014	7,9
10-1-2014	11,9
11-1-2014	19,6
12-1-2014	16,5
13-1-2014	12,3
14-1-2014	11
15-1-2014	12,1
16-1-2014	7,8
17-1-2014	6,1
18-1-2014	11,3
19-1-2014	17,9
20-1-2014	24,1
21-1-2014	20,6
22-1-2014	21,3
23-1-2014	20,2
24-1-2014	10,7
25-1-2014	26,6
26-1-2014	5,8
27-1-2014	5,8
28-1-2014	5,4
29-1-2014	26
30-1-2014	42,1
31-1-2014	34,9
1-2-2014	7,9
2-2-2014	7,6
3-2-2014	12
4-2-2014	9,7
5-2-2014	5,8
6-2-2014	6,1
7-2-2014	3,3
8-2-2014	4,3
9-2-2014	2,8
10-2-2014	7,7
11-2-2014	8,1
12-2-2014	7,8
13-2-2014	4,6
14-2-2014	6,8
15-2-2014	3,6
16-2-2014	8,6
17-2-2014	12,2
18-2-2014	13,6
19-2-2014	14,5

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
20-2-2014	11,2
21-2-2014	5,5
22-2-2014	9,5
23-2-2014	8,8
24-2-2014	9,5
25-2-2014	8,1
26-2-2014	14,5
27-2-2014	13,4
28-2-2014	15,4
1-3-2014	14,7
2-3-2014	13,2
3-3-2014	-
4-3-2014	-
5-3-2014	-
6-3-2014	-
7-3-2014	-
8-3-2014	-
9-3-2014	-
10-3-2014	-
11-3-2014	-
12-3-2014	-
13-3-2014	-
14-3-2014	-
15-3-2014	-
16-3-2014	-
17-3-2014	-
18-3-2014	-
19-3-2014	-
20-3-2014	-
21-3-2014	-
22-3-2014	-
23-3-2014	-
24-3-2014	-
25-3-2014	-
26-3-2014	-
27-3-2014	-
28-3-2014	-
29-3-2014	-
30-3-2014	-
31-3-2014	-
1-4-2014	50,6
2-4-2014	50,6
3-4-2014	-
4-4-2014	-
5-4-2014	-
6-4-2014	-
7-4-2014	7,5
8-4-2014	5
9-4-2014	6,6
10-4-2014	18,7

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
11-4-2014	10
12-4-2014	11,4
13-4-2014	9
14-4-2014	4,9
15-4-2014	5
16-4-2014	8,6
17-4-2014	13,1
18-4-2014	-
19-4-2014	-
20-4-2014	-
21-4-2014	32,5
22-4-2014	21,4
23-4-2014	25,4
24-4-2014	36,9
25-4-2014	28,8
26-4-2014	17,2
27-4-2014	9,1
28-4-2014	14
29-4-2014	28,9
30-4-2014	42,2
1-5-2014	36,7
2-5-2014	6,9
3-5-2014	6,1
4-5-2014	11,9
5-5-2014	16,6
6-5-2014	15,5
7-5-2014	7,7
8-5-2014	7,5
9-5-2014	7,4
10-5-2014	10
11-5-2014	5,8
12-5-2014	5,9
13-5-2014	5,7
14-5-2014	4,5
15-5-2014	6,9
16-5-2014	7
17-5-2014	12,2
18-5-2014	12,5
19-5-2014	12,2
20-5-2014	10,8
21-5-2014	13,6
22-5-2014	6
23-5-2014	9,10
24-5-2014	6,55
25-5-2014	8,27
26-5-2014	10,18
27-5-2014	15,16
28-5-2014	13,10
29-5-2014	5,38
30-5-2014	6,98

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
31-5-2014	7,48
1-6-2014	10,18
2-6-2014	12,79
3-6-2014	14,77
4-6-2014	11,91
5-6-2014	5,21
6-6-2014	9,7
7-6-2014	14,4
8-6-2014	10,3
9-6-2014	13,1
10-6-2014	9,2
11-6-2014	6,8
12-6-2014	9,3
13-6-2014	8,2
14-6-2014	4,1
15-6-2014	5,5
16-6-2014	3,4
17-6-2014	7,7
18-6-2014	3,3
19-6-2014	5
20-6-2014	2,9
21-6-2014	4,9
22-6-2014	3
23-6-2014	3,2
24-6-2014	2,4
25-6-2014	4,3
26-6-2014	7,8
27-6-2014	16,5
28-6-2014	10,3
29-6-2014	7,7
30-6-2014	3,6
1-7-2014	3,2
2-7-2014	5,4
3-7-2014	10,8
4-7-2014	11,6
5-7-2014	6,8
6-7-2014	2,1
7-7-2014	11,2
8-7-2014	8,8
9-7-2014	9,6
10-7-2014	16,6
11-7-2014	24,6
12-7-2014	28,8
13-7-2014	19,2
14-7-2014	8
15-7-2014	11,3
16-7-2014	9,9
17-7-2014	16,4
18-7-2014	18,1
19-7-2014	15,1

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
20-7-2014	9,9
21-7-2014	11,9
22-7-2014	6,4
23-7-2014	8,4
24-7-2014	7,8
25-7-2014	8
26-7-2014	15,5
27-7-2014	14,1
28-7-2014	9,7
29-7-2014	3,1
30-7-2014	4,6
31-7-2014	14,5
1-8-2014	16,7
2-8-2014	13,7
3-8-2014	7,6
4-8-2014	5,3
5-8-2014	7,2
6-8-2014	11
7-8-2014	13,6
8-8-2014	14,4
9-8-2014	5,5
10-8-2014	5,9
11-8-2014	4,2
12-8-2014	4,8
13-8-2014	5,4
14-8-2014	5,4
15-8-2014	5,4
16-8-2014	4,7
17-8-2014	5,4
18-8-2014	2,8
19-8-2014	3,3
20-8-2014	5,5
21-8-2014	7,8
22-8-2014	5,3
23-8-2014	6,4
24-8-2014	6,6
25-8-2014	13,8
26-8-2014	12,9
27-8-2014	7,5
28-8-2014	12
29-8-2014	8,1
30-8-2014	7,1
31-8-2014	5,7
1-9-2014	6,4
2-9-2014	8
3-9-2014	13
4-9-2014	17,6
5-9-2014	32,9
6-9-2014	36,3
7-9-2014	15

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
8-9-2014	9,6
9-9-2014	8,3
10-9-2014	14,7
11-9-2014	13,2
12-9-2014	11,4
13-9-2014	16,2
14-9-2014	11,9
15-9-2014	16,5
16-9-2014	26,1
17-9-2014	20,4
18-9-2014	-
19-9-2014	-
20-9-2014	15,6
21-9-2014	-
22-9-2014	-
23-9-2014	22,9
24-9-2014	28,8
25-9-2014	0,9
26-9-2014	3,2
27-9-2014	9,1
28-9-2014	16,6
29-9-2014	16,2
30-9-2014	20,3
1-10-2014	11,8
2-10-2014	3,5
3-10-2014	10,7
4-10-2014	15,3
5-10-2014	-
6-10-2014	13
7-10-2014	-0,3
8-10-2014	1,3
9-10-2014	1
10-10-2014	4,9
11-10-2014	10,4
12-10-2014	11
13-10-2014	4,9
14-10-2014	2,3
15-10-2014	7,5
16-10-2014	3,8
17-10-2014	5,3
18-10-2014	2,6
19-10-2014	2,4
20-10-2014	-0,5
21-10-2014	0,7
22-10-2014	3,1
23-10-2014	10,1
24-10-2014	9,5
25-10-2014	8,9
26-10-2014	7,6
27-10-2014	10,3

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
28-10-2014	18,7
29-10-2014	17,9
30-10-2014	20,3
31-10-2014	13,8
1-11-2014	11,4
2-11-2014	5,8
3-11-2014	-1,3
4-11-2014	8,9
5-11-2014	22,2
6-11-2014	22,7
7-11-2014	8,9
8-11-2014	5,6
9-11-2014	9,3
10-11-2014	10,8
11-11-2014	14,7
12-11-2014	9
13-11-2014	13
14-11-2014	15,6
15-11-2014	14,4
16-11-2014	17,4
17-11-2014	10,1
18-11-2014	19,7
19-11-2014	18,8
20-11-2014	23
21-11-2014	20,9
22-11-2014	20,3
23-11-2014	16,4
24-11-2014	9
25-11-2014	15,7
26-11-2014	19,7
27-11-2014	20,6
28-11-2014	27
29-11-2014	38,1
30-11-2014	36,1
1-12-2014	30,7
2-12-2014	38,1
3-12-2014	38,9
4-12-2014	44,5
5-12-2014	35
6-12-2014	17,8
7-12-2014	14,3
8-12-2014	8
9-12-2014	15,9
10-12-2014	8,2
11-12-2014	3,6
12-12-2014	2,7
13-12-2014	9,1
14-12-2014	21,6
15-12-2014	11,9
16-12-2014	14,2

PM_{2,5}	547
datum	ug/m³
17-12-2014	7,5
18-12-2014	4,1
19-12-2014	2,8
20-12-2014	7
21-12-2014	4,9
22-12-2014	6,1
23-12-2014	5
24-12-2014	4,5
25-12-2014	9,5
26-12-2014	15,1
27-12-2014	8,3
28-12-2014	17,9
29-12-2014	8
30-12-2014	11,4
31-12-2014	23,4



RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag