

rivm

Briefrapport 680530002 /2010
G.C. Stefess

Jaarrapportage 2009

Luchtmeetnet IBP Hilversum

RIVM briefrapport 680530002/2010

Jaarrapportage 2009
Luchtmeetnet IBP Hilversum

G.C. Stefess (Projectleider), Centrum voor Milieumonitoring

Contact:
Guus Stefess
Centrum voor Milieumonitoring
guus.stefess@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Gemeente Hilversum, in het kader van project M/680530
IBP Hilversum

© RIVM 2010

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'.

Rapport in het kort

[Jaarrapportage 2009 - Luchtmeetnet IBP Hilversum]

Het is zeer aannemelijk dat, vanwege de representativiteit van de gekozen meetlocaties, de concentraties fijnstof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) in de omgeving van Hilversum in 2009 aan de normen voldoen. Dit blijkt uit de eerste resultaten van luchtkwaliteitsmetingen van het RIVM op drie permanente locaties in de gemeenten Hilversum, Bussum en Laren. Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van de gemeente Hilversum en dient gegevens te leveren van de luchtkwaliteit tijdens de uitvoering van het Integraal BereikbaarheidsPlan (IBP) Hilversum.

Het Luchtmeetnet IBP Hilversum is in 2008 gestart met metingen van fijnstof. Voor stikstofoxiden zijn metingen begonnen vanaf voorjaar/zomer 2009. Afgesproken is dat het meetnet in ieder geval gedurende 10 jaar in Hilversum gaat meten, en vooralsnog gedurende 5 jaar in Bussum/Laren. Door de concentraties op verkeersbelaste locaties in Hilversum en Bussum te vergelijken met die van de achtergrondlocatie in Laren wordt een indruk verkregen van de bijdrage van verkeer aan luchtverontreiniging tijdens de uitvoering van het Integraal BereikbaarheidsPlan Hilversum.

In 2009 verschilden de daggemiddelde fijnstofconcentraties op de drie stations onderling niet betekenisvol. De niveaus zijn bovendien vergelijkbaar met die van verkeersgerelateerde meetstations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Er zijn verhoogde gehalten stikstofoxide en stikstofdioxiden gemeten tijdens verkeersdrukke perioden, waarbij de ochtendspits de grootste piekwaarden geeft. De gemiddelde stikstof(di)oxidegehalten op de stations van het IBP Meetnet zijn lager dan die van gelijksoortige type stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Trefwoorden: fijnstof, PM₁₀, verkeer, luchtkwaliteit, stikstofdioxide, stikstofoxide

Inhoud

Samenvatting		5
1	Inleiding	6
1.1	Achtergronden fijnstof PM ₁₀	7
1.1.1	Kenmerken PM ₁₀	7
1.1.2	Normen PM ₁₀	7
1.1.3	Zeezoutcorrectie	8
1.1.4	Meetonzekerheid PM-metingen	8
1.2	Achtergronden stikstofoxiden NO _x	8
1.2.1	Kenmerken NO _x	8
1.2.2	Normen NO _x	9
2	Beschrijving Meetnet IBP	10
2.1	Opzet Meetnet	10
2.2	Locatiegegevens	11
3	Resultaten	12
3.1	PM ₁₀	12
3.1.1	Verloop PM ₁₀ concentratie	12
3.1.2	Verschilberekening PM ₁₀	12
3.2	NO en NO ₂	12
3.2.1	Verloop van de NO ₂ en NO concentraties	12
3.2.2	Dagelijkse gang van NO en NO ₂ concentraties	13
3.3	Kentallen	15
3.3.1	Kentallen PM ₁₀ en toetsing aan wettelijke normen	16
3.3.2	Kentallen stikstofoxiden en toetsing aan wettelijke normen	17
4	Conclusies	21
4.1	PM ₁₀	21
4.2	NO en NO ₂	21
Bijlage 1	Figuren met concentratieverloop PM₁₀ en stikstofoxiden in 2009	22
Bijlage 2	Daggemiddelde PM10 concentraties 2009	28
Bijlage 3	Uurwaarden stikstofoxiden 2009	33

Samenvatting

Ten behoeve van het “Integraal BereikbaarheidsPlan Hilversum e.o.” (IBP Hilversum) heeft het RIVM in 2008 een luchtmeetnet ingericht met drie permanente meetstations in Hilversum, Bussum en Laren. Met dit meetnet worden fijnstof (PM₁₀) en stikstofoxiden (NO en NO₂) gemeten voor een periode van tenminste 10 jaar in Hilversum en vooralsnog 5 jaar in Bussum/Laren.

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

Het voorliggende jaarrapport 2009 behandelt de meetresultaten van PM₁₀ (jaardekkend) en stikstofoxiden welke later in het jaar zijn gestart.

In het kalenderjaar 2009 verschillen de daggemiddelde PM₁₀-concentraties op de drie stations onderling niet betekenisvol. De niveaus die gemeten worden zijn vergelijkbaar met die voor gelijksoortige verkeersbelaste stations en achtergrondstations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. In alle gevallen wordt ruimschoots voldaan aan de wettelijke luchtkwaliteitsnormen voor PM₁₀.

Er zijn duidelijk verhoogde gehalten aan NO en NO₂ gemeten tijdens de verkeersspits perioden, waarbij de ochtendspits de grootste piekwaarden geeft. Voor de geobserveerde periode is de NO₂-belasting van de stations uit het IBP Meetnet lager dan die van vergelijkbare type stations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Onder aannames kan uit de beperkte dataset worden geconcludeerd dat in het jaar 2009 is voldaan aan de wettelijke normen voor NO₂. Voor een geldige toetsing dienen de metingen het gehele kalenderjaar te bestrijken. Dit zal in 2010 mogelijk zijn.

1 Inleiding

De gemeente Hilversum heeft 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 (PM₁₀) 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.

Er zijn drie locaties gekozen 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.

De rapportage behandelt de meetresultaten over 2009 betreffende fijnstof PM₁₀ en stikstofoxiden NO en NO₂. De data over het meetjaar 2010 worden in juli 2011 gerapporteerd.

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 PM₁₀

1.1.1 Kenmerken PM₁₀

De term PM₁₀, ook wel aangeduid met fijn stof, wordt gebruikt voor zwevende deeltjes (*Particulate Matter*) in de atmosfeer met een (aerodynamische) diameter van 10 µm of kleiner. In het geval van PM_{2.5} betreft dit een diameter van 2,5 µm of kleiner. PM₁₀ 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, waar in het bijzonder ammoniak (NH₃), stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO₂) en vluchtige organische stoffen (VOS) een belangrijke rol spelen.

De fijnstofconcentratie in Nederland is opgebouwd uit de achtergrondconcentratie plus lokale bijdragen. Voor de gemiddelde achtergrondconcentratie PM₁₀ in buitenstedelijke gebieden is in 2005 berekend dat gemiddeld 52% afkomstig is van natuurlijke bronnen en 31% wordt veroorzaakt door menselijke activiteiten in het buitenland¹. Dit betekent dat gemiddeld ca 17% van de regionale achtergrondconcentratie PM₁₀ afkomstig is van menselijke activiteiten in Nederland. Hier bovenop komt de lokale bijdrage, vooral in dichtbevolkte gebieden, die leidt tot een verhoging van het concentratieniveau. De daggemiddelde PM₁₀ concentratie varieert in plaats en tijd, als gevolg van veranderende bijdragen van diverse bronnen en door veranderingen in klimatologische omstandigheden. De chemische samenstelling en grootteverdeling van de deeltjes die samen aangeduid worden als PM₁₀ kunnen daarbij ook sterk wisselend zijn.

Fijn stof wordt door de mens ingeademd en kan gezondheidseffecten veroorzaken.

Luchtverontreiniging door PM₁₀ kan in verband gebracht worden met naar schatting 1700 á 3000 jaarlijkse vroegtijdige sterfgevallen in Nederland. Deze ernstige gezondheidseffecten zullen vooral voorkomen bij personen met een zwakke gezondheid. Minder zware effecten zoals luchtwegklachten kunnen echter bij de gehele bevolking – en dus bij veel mensen – optreden.

1.1.2 Normen PM₁₀

De norm voor kortdurende blootstelling van de bevolking betreft een grenswaarde van 50 µg/m³ voor het daggemiddelde, die niet vaker dan 35 dagen per kalenderjaar mag worden overschreden. De grenswaarde voor langdurige blootstelling van de bevolking is 40 µg/m³ voor het jaargemiddelde.

¹ Matthijsen, J. en Visser, H., 2006. PM₁₀ in Nederland. Rekenmethodiek, concentraties en onzekerheden . MNP-rapport 500093005, Bilthoven.

1.1.3 Zeezoutcorrectie

In Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit (RBL; Staatscourant, 2007) is vastgelegd dat natuurlijke, niet door de mens in de lucht gebrachte stoffen die bijdragen aan de PM₁₀-concentraties, buiten beschouwing worden gelaten bij het beoordelen van de luchtkwaliteit. Dit heeft geleid tot een zeezoutcorrectie per gemeente voor de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie. Voor de gemeente Hilversum bedraagt deze aftrek 5 µg/m³. De correctie is alleen toegestaan indien sprake is van een grenswaarde overschrijding. Verder is voor de kortdurende blootstelling een correctie van maximaal 6 overschrijdingsdagen per jaar opgenomen. Beide correcties zijn van belang bij het toetsen van, onder andere, lokale projecten.

De in dit jaaroverzicht gepresenteerde (meet)resultaten zijn niet gecorrigeerd voor natuurlijke bijdragen.

1.1.4 Meetonzekerheid PM-metingen

In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit worden automatische continue metingen van fijn stof verricht met behulp van monitoren werkend volgens het principe van verzwakking van β-straling. Deze monitoren worden ook ingezet in het Luchmeetnet 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 fijn stof (EN 12341:1998; EN 14907:2005). Bij de referentiemethode wordt de gewichtstoename vastgesteld van filters die een etmaal bezogen zijn met 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 µg/m³ (95% betrouwbaarheid). 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.

Om de verschillen tussen meetstations van het IBP Meetnet zo nauwkeurig mogelijk te kunnen vaststellen is uitsluitend voor de verschilberekeningen het principe van de gemiddelde kalibratie losgelaten. Door deze individuele fijnafstelling van monitoren is er meer kans dat kleine verschillen aantoonbaar zijn.

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: '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 NO_x

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. Voor 2009 geldt hiervoor een plandrempelwaarde van 42 µg/m³.

2 Beschrijving Meetnet IBP

2.1 Opzet Meetnet

Het luchtmeetnet IBP Hilversum bestaat uit drie vaste meetlocaties voor het meten van fijn stof (PM₁₀) en stikstofoxiden (NO, NO₂). 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 fijn stof (PM₁₀). In 2009 is het instrumentarium uitgebreid met monitoren voor stikstofoxiden (NO, NO₂).

Luchtmeetnet IBP Hilversum

547 Verkeersbelast station:	Hilversum , Johannes Geradtsweg (10 jaar);
548 Verkeersbelast station:	Bussum, Ceintuurbaan (5 jaar met een optie voor nog eens 5 jaar);
549 Achtergrondstation:	Laren, Jagerspad (5 jaar met een optie voor nog eens 5 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 2007²

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 (PM₁₀) 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 gekwantificeerd, en daarmee de verkeersgerelateerde bijdrage van fijnstof en stikstofoxiden vastgesteld.

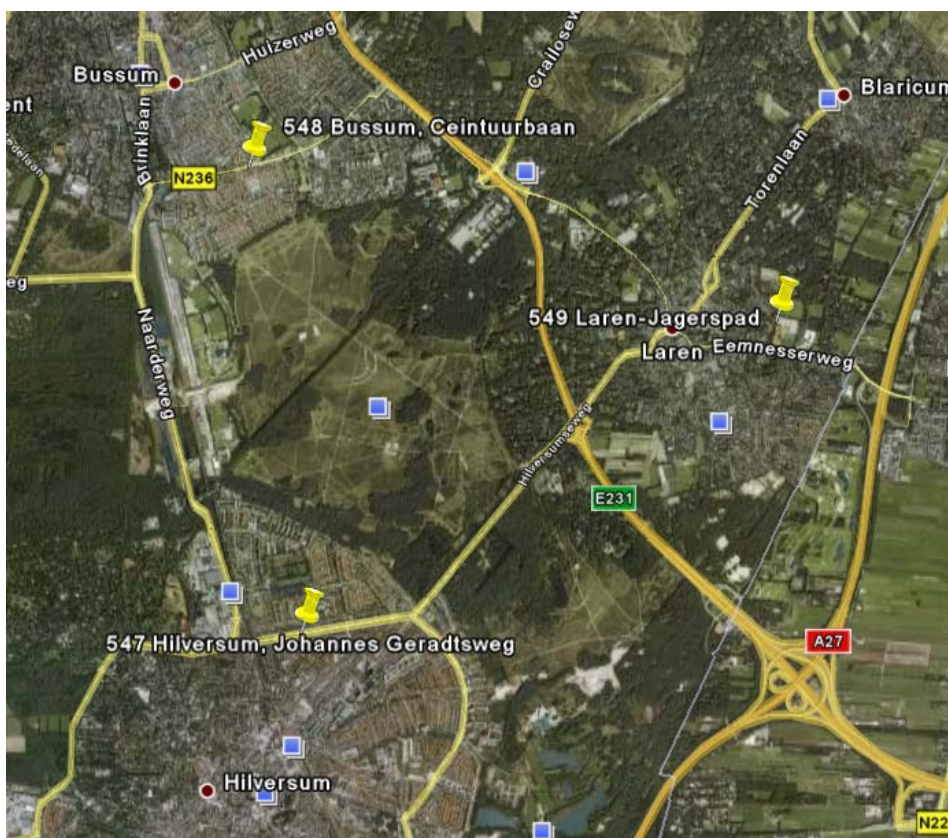
Een meerjarige meetperiode geeft de mogelijkheid om trendmatige veranderingen van de luchtkwaliteit per station en tussen de stations onderling te vergelijken. Omdat vele factoren invloed hebben op de gemeten concentraties is het van belang in deze vergelijking meetstations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit te betrekken.

² Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit, nr. LMV 2007.109578, Min. VROM, 2007.

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 PM10	Feb. 2008	Feb. 2008	Feb. 2008
Startdatum NOx	Apr. 2009	Jul. 2009	Jul. 2009

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 opgenomen in bijlage 2. Het verloop van daggemiddelde PM₁₀-concentraties op de stations te Hilversum, Bussum en Laren is weergegeven in figuur 1 van bijlage 1. De rode lijn in deze figuur geeft de grenswaarde van 50 µg/m³. Meetpunten boven deze lijn leiden tot een overschrijdingsdag.

Het verloop van de PM₁₀-concentratie op de verschillende stations vertoont een opvallende gelijkheid, zowel voor wat betreft de gemeten concentraties als het patroon over het jaar. De meeste overschrijdingsdagen treden op in de eerste maanden van het jaar, zowel bij het achtergrondstation als de verkeersbelaste stations.

Het aantal overschrijdingsdagen, en de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie zijn weergegeven in de kentallentabel (Tabel 1) ten behoeve van toetsing aan de wettelijke normen. Kentallen zijn karakteristieke grootheden die een beeld geven van de concentratieverdeling van gemeten componenten. Dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 3.3.

3.1.2 Verschilberekening PM₁₀

De daggemiddelde verschilconcentraties PM₁₀ tussen de verkeersbelaste stations en het achtergrondstation zijn weergegeven in figuur 2 van bijlage 1. Uit deze figuur blijkt dat de fijnstof concentraties op meetstation Hilversum en Bussum nauwelijks verhoogd zijn ten opzichte van achtergrondstation Laren. Het verschil tussen station Bussum en Laren is nihil. Voor Hilversum is een klein verschil met station Laren waarneembaar in de winterperiode, maar als de meetonzekerheid van de PM₁₀ meetmethode in aanmerking genomen wordt dan is dit verschil niet significant.

Figuur 3 in bijlage 1 toont verschil tussen daggemiddelden PM₁₀ op de verkeersbelaste stations. Het blijkt dat station 547-Hilversum licht verhoogde PM₁₀ concentraties meet ten opzichte van station 548-Bussum.

3.2 NO en NO₂

3.2.1 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 NO₂ concentratie kent een wisselend verloop, met een licht dalende trend in de zomerperiode. De NO-concentratie is duidelijk laag tijdens de zomermaanden en vertoont hoge piekwaarden tijdens de wintersmogseizoen. De pieken zijn minder groot voor achtergrondstation 549.

De NO en NO₂-metingen in het Meetnet IBP Hilversum zijn gestart in de loop van 2010. Hierdoor is geen jaardekkende meetreeks beschikbaar, een vereiste voor toetsing aan de wettelijke normen. Het is

wel zinvol om de meetstations onderling te vergelijken voor het wintersmogseizoen, dat loopt van oktober 2009 t/m maart 2010. Hiermee wordt een eerste indruk verkregen van de heersende stikstof(di)oxide concentraties op de meetlocaties van het Luchtmeetnet IBP Hilversum. Ook is het mogelijk het gedrag te vergelijken met vergelijkbare type stations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Dit wordt verder besproken in hoofdstuk 3.3.

3.2.2 **Dagelijkse gang van NO en NO₂ concentraties**

Gemotoriseerd verkeer is een belangrijke bron van NO en NO₂ emissies. De verwachting is dat de bijdrage van verkeeremissies aan de NO en NO₂ concentratie het grootst is tijdens de ochtend en avondspits. Om dit te bepalen is de dagelijkse gang van de NO en NO₂ concentraties vastgesteld. Per etmaal is de gemiddelde concentratie over de totale meetperiode (juli t/m december) berekend.

Figuur 6 (zie volgende pagina) toont het verloop van de gemiddelde NO, NO₂ en de somconcentratie van stikstofoxiden (NO+NO₂ = NO_x) per uur over het etmaal voor de drie stations uit het Luchtmeetnet IBP Hilversum.

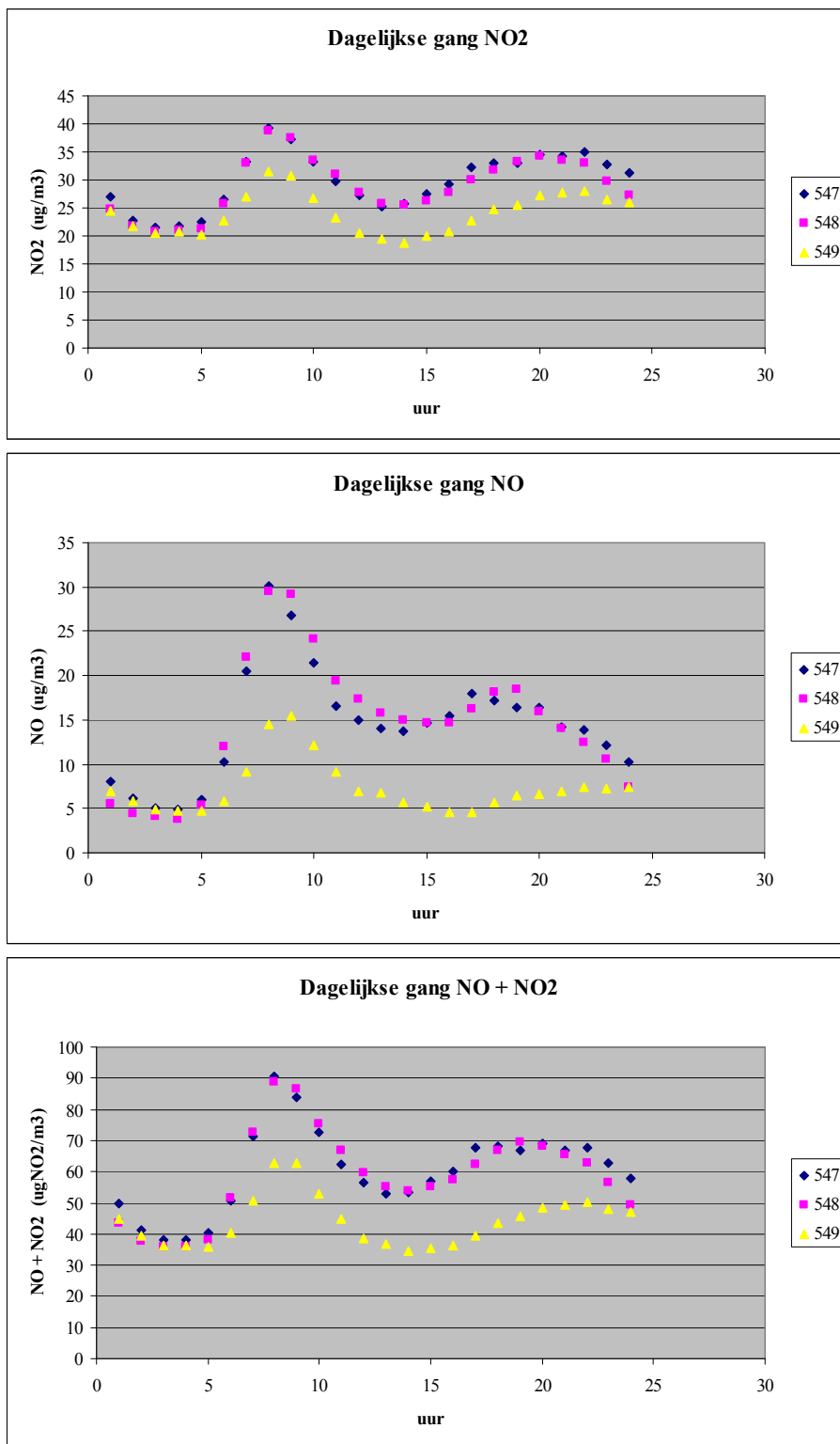
Voor station 547 en 548 is in figuur 6 bij alle stikstofoxide componenten een vrijwel identiek patroon te zien: piekwaarden tussen 8:00 en 9:00 uur en tussen 17:00 en 19:00 uur (de tijd is in wintertijd uitgedrukt). Station 549 geeft lagere piekwaarden maar ook daarbij is een (beperkter) effect te zien van de ochtend- en avondspits. Gebleken is dat op alle stations niet alleen in de periode na middernacht tot in de vroege ochtend een lage basisconcentratie heerst van gemiddeld 5 µg/m³ voor NO en 20 µg/m³ voor NO₂, maar dat deze concentratie ook tussen 14:00 en 16:00 op alle stations bereikt wordt.

De gemiddelde concentratietoename van NO tijdens de ochtendspits bedraagt ca 25 µg/m³ voor de verkeersgerelateerde stations en ca 10 µg/m³ voor het achtergrondstation te Laren.

De gemiddelde concentratietoename van NO₂ tijdens de ochtendspits bedraagt ca 20 µg/m³ voor de verkeersgerelateerde stations en ca 10 µg/m³ voor het achtergrondstation te Laren.

Het concentratieverschil tussen de verkeersbelaste stations en het achtergrondstation varieert over het etmaal gemiddeld met waarden van 0-15 µg/m³ voor NO, 0-10 µg/m³ voor NO₂ en 0-25 µg/m³ voor de som van stikstofoxiden (NO_x).

Gelet op de hogere concentraties in de winterperiode is het waarschijnlijk dat de waargenomen effecten tijdens de spitsuren in belangrijke mate bepaald worden door piekwaarden tijdens het winterseizoen.



Figuur 6 Het verloop van jaargemiddelde uurconcentraties NO₂, NO en de som van stikstofoxiden (NO+NO₂) over het etmaal in de periode juli tot en met december 2009

3.3 Kentallen

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

Van belang voor de toetsing van PM₁₀ data zijn 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 met name de component stikstofdioxide (NO₂) van belang. Allereerst geldt een NO₂-grenswaarde van 40 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie. Daarnaast is een maximum gesteld van 18 dagen waarop een NO₂ uurwaarde van 200 µg/m³ wordt overschreden (C₁₈). Voorts geldt voor de landelijke situatie (gebieden >100 km²) nog een grenswaarde voor NO₂ van 400 µg/m³, maar deze toetsing is niet relevant voor het plangebied van het Meetnet IBP Hilversum. Evenzo geldt voor de somconcentratie stikstofoxiden (NO+NO₂) een grenswaarde die alleen van toepassing is voor grotere gebieden (>100 km²). Niettemin is ook van de somconcentratie stikstofoxiden een tabel met kentallen opgenomen 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 P₅₀ (ook wel de mediaan genoemd) zijn evenveel meetwaarden groter als kleiner dan de opgegeven P₅₀ 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. P₉₅, P₉₈) is het beter mogelijk om stations onderling te vergelijken, en hiermee een relatie te leggen tussen verkeersbelasting en hogere concentraties.

3.3.1 Kentallen PM₁₀ en toetsing aan wettelijke normen

Uit tabel 1 volgt dat de PM₁₀ concentratie voor de drie meetstations van het IBP meetnet ruim onder de grenswaarden voor het jaargemiddelde en voor het aantal overschrijdingsdagen blijft. Van de weergegeven stations vertoont Laren de hoogste maximum daggemiddelde waarde. Dit maximum is opgetreden op 1 januari tijdens/na de jaarwisseling. Uit de overige percentielwaarden voor PM₁₀ blijkt dat de individuele stations van het IBP meetnet onderling sterk overeenkomen. Ook blijkt uit de cijfers dat de stations van het IBP meetnet zeer vergelijkbare resultaten voor PM₁₀ geven ten opzichte van stations uit het Landelijk Meetnet met gelijke typering.

Tabel 1 Kentallen van de concentratieverdeling van fijn stof (PM₁₀) in 2009 (in µg/m³)

(Kentallen: jaargemiddelde concentratie (gem), percentielwaarde (P_x), hoogst gemeten daggemiddelde concentratie (max) en het aantal dagen dat de PM₁₀ grenswaarde van 50 µg/m³ werd overschreden (D₅₀))

Middelingstijd (in uren)		24	24	24	24	24	
Kental	gem	P ₅₀	P ₉₀	P ₉₅	P ₉₈	max ²	D ₅₀
EU-grenswaarde	40						35 ¹
1. verkeersbelaste stations							
547 Hilversum - Johannes Geradtsweg IBP-Hilversum	26	21	42	48	65	349	16
548 Bussum – Ceintuurbaan IBP-Hilversum	24	20	38	45	61	281	16
636 Utrecht-de Jongweg LML	26	22	41	47	64	256	15
639 Utrecht-Erzejstraat LML	25	22	41	50	66	95	14
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	29	24	47	57	77	173	29
2. stadsachtergrondstations							
549 Laren – Jagerspad IBP-Hilversum	25	21	39	46	62	353	17
441 Dordrecht-Frisostraat LML	26	22	40	49	69	155	16
3. regionale stations							
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	24	21	38	50	63	160	19
633 Zegveld-Oude Meije LML	25	21	39	50	63	214	19

¹ Overschrijding is op 35 dagen per jaar toegestaan.

² Gemeten tijdens extreme situaties, zoals jaarwisseling met vuurwerk

3.3.2 Kentallen stikstofoxiden en toetsing aan wettelijke normen

Voor de standaard beoordeling aan wettelijke normen is voorgeschreven dat de dataset van een meetstation op jaarbasis voldoet aan het criterium van 90% dekking. De NO_x-data van de meetstations van het IBP voldoen niet aan dit criterium, omdat de metingen pas in de loop van 2009 zijn gestart. Een geldige toetsing aan de grenswaarden is pas mogelijk vanaf kalenderjaar 2010. De beschikbare dataset geeft wel een eerste indruk van de stikstofdioxide concentraties in relatie tot de grenswaarden en ten opzichte van stations van het Landelijk Meetnet. Uit tabel 2 zou kunnen worden geconcludeerd dat de kentallen van meetstations van het IBP, hoewel niet representatief voor het gehele meetjaar, ruimschoots zouden voldoen aan de wettelijke normen en dat de NO₂-concentraties lager zijn dan gemeten op stations van het Landelijk Meetnet met eenzelfde typering.

Tabel 2 Kentallen van de concentratieverdeling van stikstofdioxide in 2009 (in µg/m³)
(Kentallen: jaargemiddelde concentratie (gem), percentielwaarden (P_x), hoogst gemeten waarde (max) en het aantal dagen dat de NO₂ grenswaarde van 200 µg/m³ werd overschreden (C₁₈))

Middelingstijd (in uren)	1	1	1	1	1	1	1
Kental	gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈	P _{99,5}	max	C ₁₈ ¹
EU-grenswaarde	40					400 ²	200 ³
1. verkeersbelaste stations							
547 Hilversum - Johannes Geradtsweg * IBP-Hilversum	27	23	58	67	81	119	84
548 Bussum - Ceintuurbaan * IBP-Hilversum	27	23	59	67	77	140	78
636 Utrecht-de Jongweg LML	36	33	73	84	98	161	107
639 Utrecht-Erzejstraat LML	41	38	80	92	109	160	115
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	37	34	74	87	103	156	109
2. stadsachtergrondstations							
549 Laren - Jagerspad * IBP-Hilversum	23	20	50	56	64	76	64
520 Amsterdam-Florapark LML	31	27	65	76	93	122	100
3. regionale stations							
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	16	12	43	54	66	94	73
633 Zegveld-Oude Meije LML	20	15	51	61	75	118	84

* De meetreeks voldoet niet aan de criteria ten aanzien van aggregatie van meetdata.

¹ Concentratie die in 2009 op 18 dagen is overschreden.

² Overschrijding indien concentratie optreedt in drie opeenvolgende uren in een gebied groter dan 100 km².

³ Overschrijding is op 18 dagen per kalenderjaar toegestaan.

Om voor een gedeelte van het jaar 2009 de vergelijking met andere stations mogelijk te maken zijn in tabel 3 ook de kentallen voor de zomer- en winterperiode voor stikstofdioxide berekend. Deze kentallen worden in het Landelijk Meetnet gebruikt bij de beoordeling en evaluatie van zomer- en wintersmog. Voor de winterperiode is van de drie stations uit het IBP Meetnet een volledig dekkende dataset beschikbaar. Hierbij wordt ook gebruik gemaakt van data van de eerste 3 maanden van het jaar 2010. Voor de zomerperiode 2009 is alleen de dataset van station 547 - Johannes Geradtsweg voldoende dekkend voor een vergelijking met andere stations uit het Landelijk Meetnet.

Tabel 3 Kentallen van de concentratieverdeling van stikstofdioxide in de zomerperiode 2009 en de winterperiode 2009 -2010 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Kentallen: periodegemiddelde concentratie (gem), en percentielwaarden (P_x).

	Zomer (apr. 09 – sep. 10)				Winter (okt. 09 – mrt. 10)			
	1	1	1	1	1	1	1	1
Middelingsijd (in uren)	1	1	1	1	1	1	1	1
Kental	gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈	gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈
1. verkeersbelaste stations								
547 Hilversum–Joh. Geradtsweg IBP-Hilversum	23	20	51	62	36	34	68	76
548 Bussum-Ceintuurbaan IBP-Hilversum	-	-	-	-	32	30	65	73
636 Utrecht-de Jongweg LML	32	28	78	-	40	38	85	-
639 Utrecht-Erzejstraat LML	34	31	81	-	45	44	88	-
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	33	29	76	-	44	42	94	-
2. stadsachtergrondstations								
549 Laren-Jagerspad IBP-Hilversum	-	-	-	-	29	27	58	65
520 Amsterdam-Florapark LML	25	21	69	-	37	36	80	-
3. regionale stations								
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	11	9	30	-	18	15	48	-
633 Zegveld-Oude Meije LML	14	12	42	-	23	20	57	-

Uit tabel 3 kan allereerst worden geconcludeerd dat in de winterperiode hogere NO₂-concentraties gemeten worden dan in de zomerperiode; dit is een normaal beeld voor alle stations. Verder tonen de beschikbare kentallen uit beide perioden dat de meetstations uit het IBP Meetnet gemiddeld lagere concentraties scoren voor stikstofdioxide dan dezelfde typen stations van het Landelijk Meetnet. Dit geldt voor zowel de verkeersbelaste als voor de stadsachtergrond stations. De NO₂ belasting van de stations uit het IBP Meetnet is dus lager dan voor vergelijkbare type stations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Op dezelfde wijze als voor NO₂ is ook de somconcentratie van stikstofoxiden berekend in tabel 4. Hierbij zijn de kentallen voor kalenderjaar 2009 indicatief, vanwege de onvolledige, niet-jaardeckende meetreeks voor de stations van het Meetnet IBP Hilversum. De kentallen van de winterperiode bieden wel de mogelijkheid voor directe vergelijking met stations van het Landelijk Meetnet.

Tabel 4 Kentallen van de somconcentratie stikstofoxiden¹ in 2009 (uitgedrukt in µg NO₂/m³)
(Kentallen: jaargemiddelde concentratie (gem), percentielwaarde (P_x), hoogst gemeten uurwaarde (max). Tevens zijn de karakteristieken weergegeven voor de winterperiode (okt 09 – mrt 10)

Middelingsstijd (in uren)	Kalenderjaar 2009					Winter (okt. 09 – mrt. 10)			
	gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈	max	gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈
1. verkeersbelaste stations									
547 Hilversum–Joh. Geradtsweg* IBP-Hilversum	49	35	129	189	459	65	51	169	213
548 Bussum-Ceintuurbaan * IBP-Hilversum	46	33	130	169	631	57	44	151	189
636 Utrecht-de Jongweg LML	64	47	181	244	604	73	57	195	238
639 Utrecht-Erzejstraat LML	75	57	199	272	720	87	72	211	277
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	71	53	195	279	676	71	53	195	279
2. stadsachtergrondstations									
549 Laren-Jagerspad * IBP-Hilversum	32	24	84	117	276	43	32	118	149
520 Amsterdam-Florapark LML	45	30	131	189	455	45	30	131	189
3. regionale stations									
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	21	13	63	96	296	21	13	63	96
633 Zegveld-Oude Meije LML	27	16	90	133	337	27	16	90	133

* De meetreeks kalenderjaar 2009 voldoet niet aan de criteria ten aanzien van aggregatie van meetdata.

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

Uit de kentallen voor de somconcentratie stikstofoxiden tijdens de winterperiode blijkt duidelijk dat de stations van het Meetnet IBP Hilversum lager scoren dan de vergelijkbare stationstypes van het Landelijk Meetnet. Als deze situatie zich laat doorvertalen naar het volledige meetjaar, dan is de verwachting dat de luchtkwaliteit bij de stations van het Luchtmeetnet IBP Hilversum in 2009 heeft voldaan aan de wettelijke normen voor NO₂. Immers, de in de tabel opgenomen kentallen van stations van het Landelijk Meetnet tonen dat deze in de meeste gevallen juist aan de norm voor NO₂ voldeden. Het ontbreekt echter aan directe meetgegevens om deze verwachting voldoende te kunnen onderbouwen.

Over het jaar 2010 zal het mogelijk zijn om een jaardekkend beeld van de NO en NO₂ concentraties te leveren.

4 Conclusies

4.1 PM₁₀

Op basis van de PM₁₀ meetresultaten in 2009 kan het volgende worden geconcludeerd:

- De gemeten PM₁₀ concentraties op alle meetstations van het IBP Hilversum voldoen in 2009 ruimschoots aan de wettelijke normen.
- Op de meetstations worden in 2009 relatief hoge PM₁₀ concentraties gemeten in het voorjaar gevolgd door lage concentraties in de zomer en herfst.
- De verschillen in PM₁₀ concentratie tussen de verkeersbelaste stations en het achtergrondstation zijn zeer gering en vallen binnen de meetonzekerheid.
- De gemeten PM₁₀ concentraties op de stations te Hilversum, Bussum en Laren zijn niet afwijkend van LML-stations van het vergelijkbare type (verkeersbelast of stadsachtergrond).
- Het verkeersgerelateerde PM₁₀-bijdrage op meetstation Hilversum is vermoedelijk groter dan de bijdrage op het station te Bussum.
- Een langere meetreeks is noodzakelijk om een eventueel klein verschil tussen de meetstations statistisch te kunnen onderbouwen.

4.2 NO en NO₂

De NO_x metingen zijn gestart in de loop van het jaar. Doordat in 2009 geen volledig jaar gemeten is, kunnen de NO_x-data over 2009 niet getoetst worden aan de geldende normen.

Bij een vergelijking van de meetgegevens van de IBP-stations onderling, en ten opzichte van die van andere LML-stations valt het volgende op:

- Tijdens het zomerseizoen worden op alle stations lage NO en NO₂ concentraties gemeten
- Er zijn een duidelijk verhoogde NO en NO₂ gehalten gemeten tijdens de verkeersspits perioden, waarbij de ochtendspits de grootste piekwaarden geeft.
- Tijdens de winterperiode is de NO₂ belasting van de stations uit het IBP Meetnet lager dan die van vergelijkbare type stations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.
- Uit de verkregen dataset voor stikstofoxide concentraties in het Meetnet IBP Hilversum kan onder aannames worden geconcludeerd dat in het jaar 2009 op alle stations is voldaan aan de wettelijke normen voor NO₂.

Bijlage 1 Figuren met concentratieverloop PM₁₀ en stikstofoxiden in 2009

IBP-stations

547 Johannes Geradtsweg, Hilversum: Verkeersbelast station

548 Ceintuurbaan, Bussum: Verkeersbelast station

549 Jagerspad, Laren: Achtergrondstation

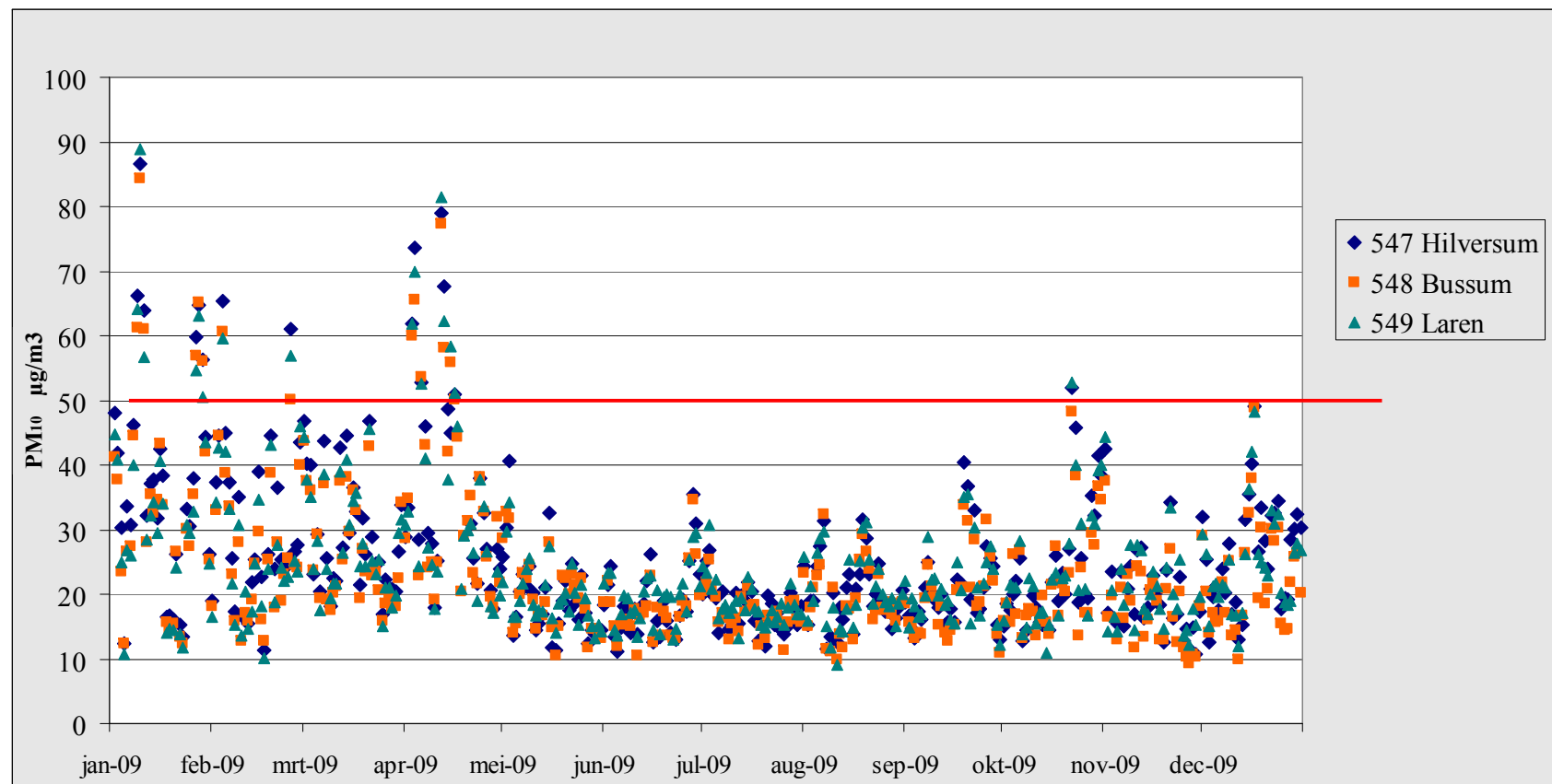
Figuur 1 Daggemiddelde PM₁₀-concentraties in het IBP-meetnet

Figuur 2 Indicatieve verschilberekening van daggemiddelde PM₁₀ concentraties

Figuur 3 Verschilconcentratie daggemiddelde PM₁₀ tussen verkeerbelaste stations

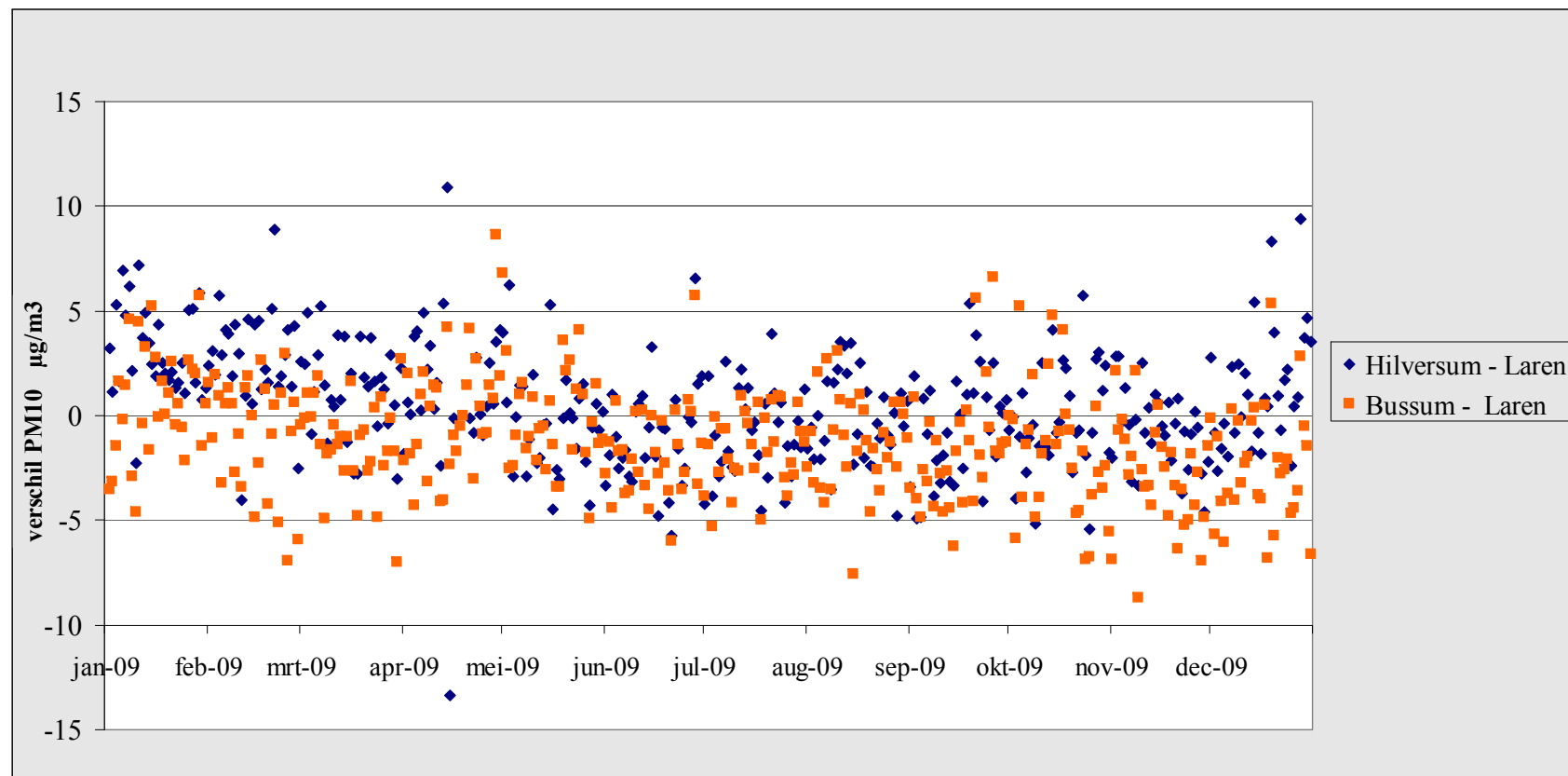
Figuur 4 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofdioxide NO₂

Figuur 5 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofoxide NO

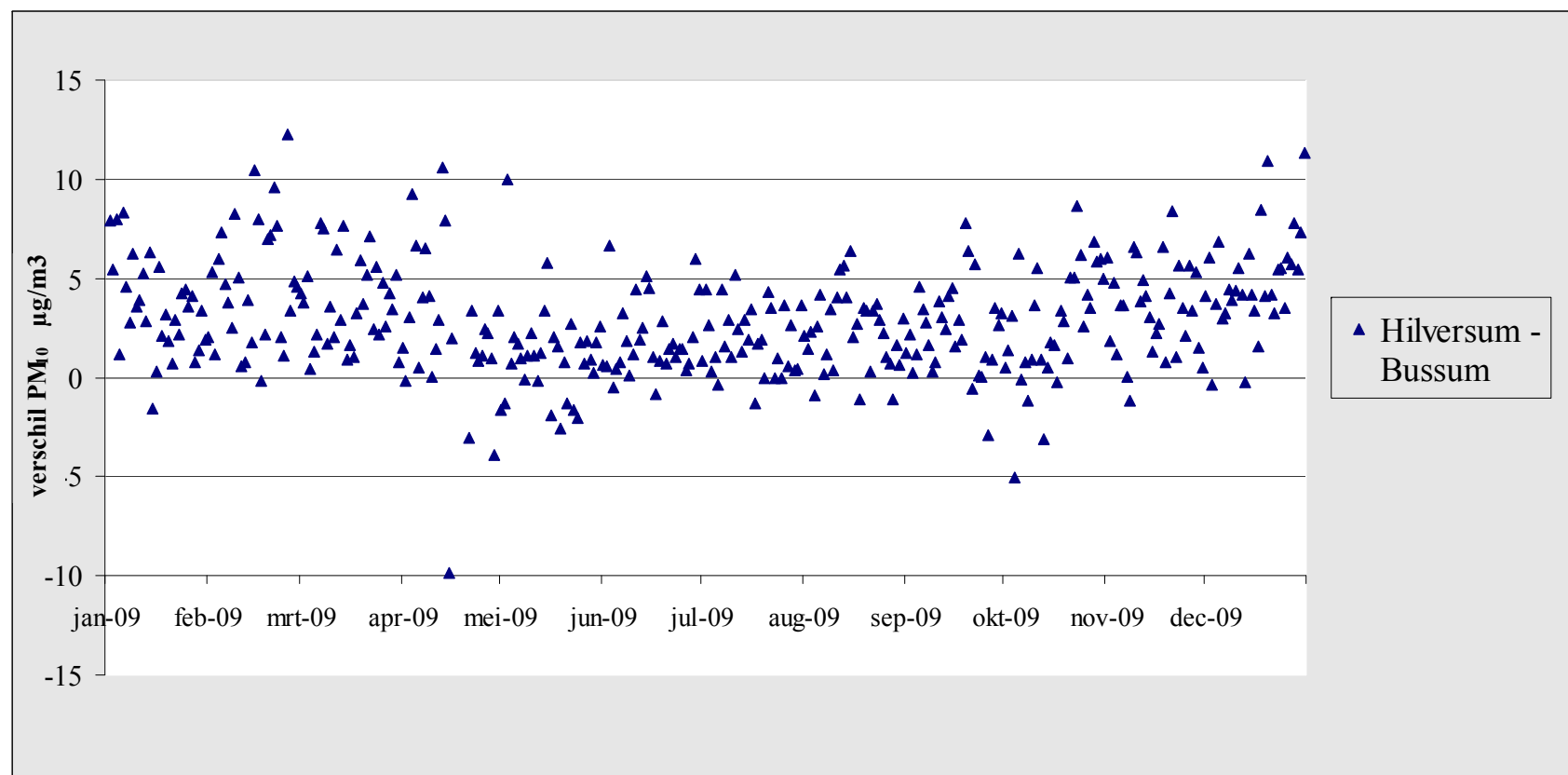


Figuur 1 Daggemiddelde PM₁₀-concentraties in het IBP-meetnet in 2009.

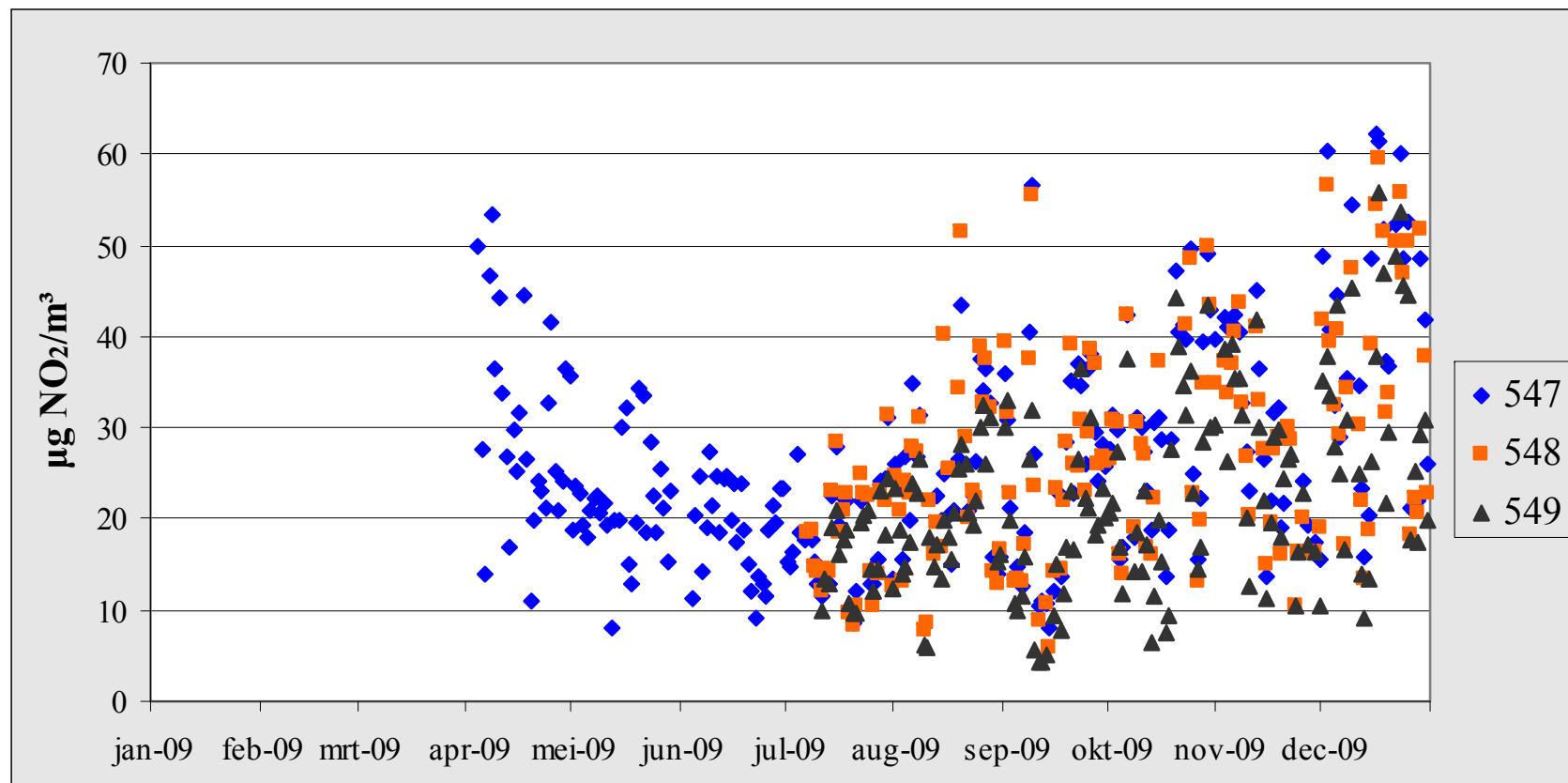
De rode lijn geeft de daggemiddelde PM₁₀ grenswaarde van 50 µg/m³.



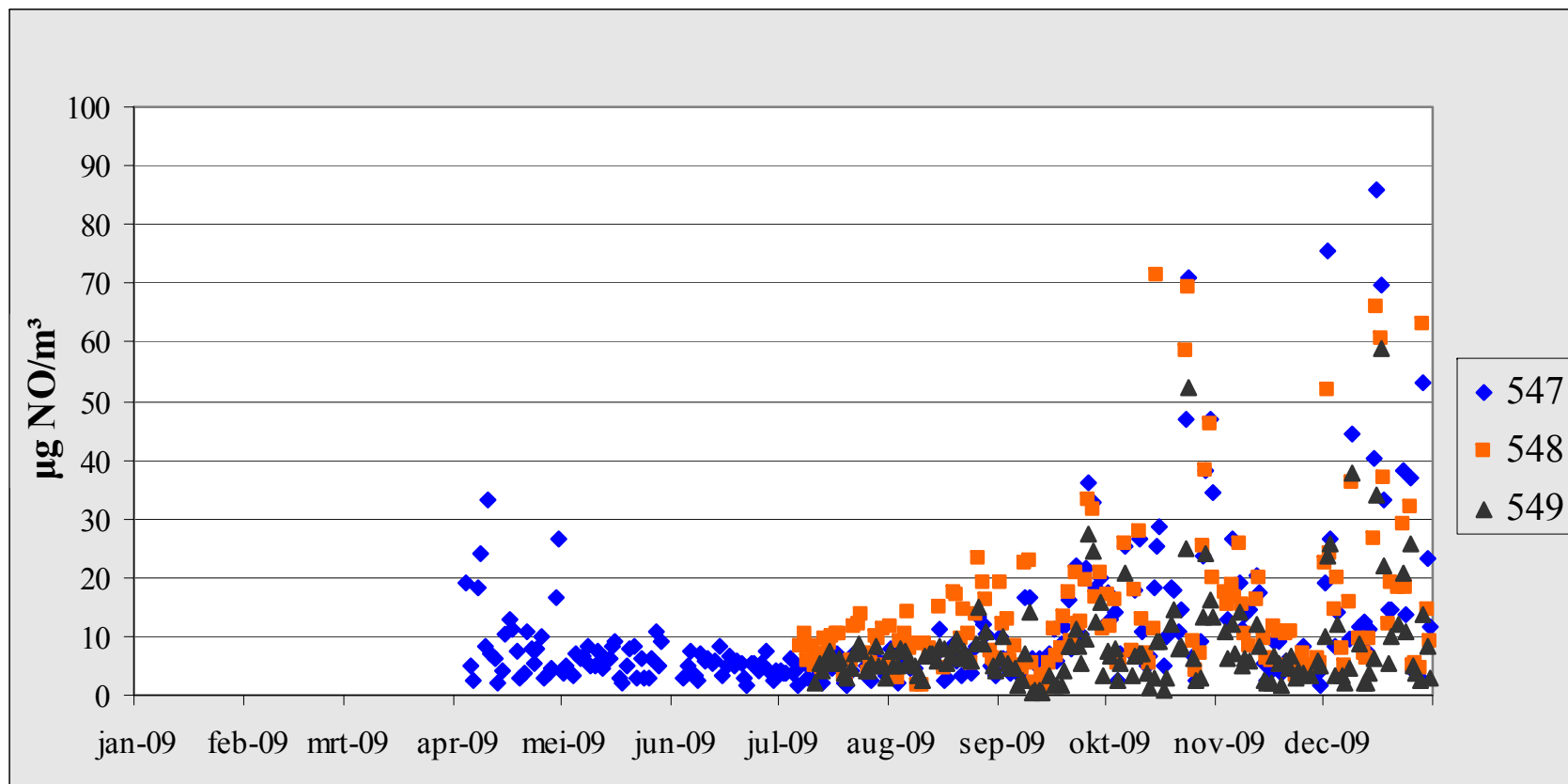
Figuur 2 Indicatieve verschilberekening van daggemiddelde PM₁₀ concentraties in 2009



Figuur 3 Verschilconcentratie daggemiddelde PM10 tussen verkeerbelaste stations



Figuur 4 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofdioxide NO_2



Figuur 5 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofoxide NO

Bijlage 2 Daggemiddelde PM10 concentraties 2009

IBP-stations

547 Johannes Geradtsweg, Hilversum: Verkeersbelast station

548 Ceintuurbaan, Bussum: Verkeersbelast station

549 Jagerspad, Laren: Achtergrondstation

PM ₁₀	547	548	549
datum	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
1-01-09	349	281	353
2-01-09	48	41	45
3-01-09	42	38	41
4-01-09	30	23	25
5-01-09	12	12	11
6-01-09	34	27	27
7-01-09	31	27	26
8-01-09	46	45	40
9-01-09	66	61	64
10-01-09	87	84	89
11-01-09	64	61	57
12-01-09	32	28	28
13-01-09	37	35	32
14-01-09	38	33	34
15-01-09	32	35	29
16-01-09	42	43	41
17-01-09	38	34	34
18-01-09	17	16	14
19-01-09	17	15	15
20-01-09	16	15	14
21-01-09	26	27	24
22-01-09	15	13	14
23-01-09	13	12	12
24-01-09	33	30	31
25-01-09	31	27	30
26-01-09	38	36	33
27-01-09	60	57	55
28-01-09	65	65	63
29-01-09	56	56	50
30-01-09	44	42	44
31-01-09	26	25	25
1-02-09	19	18	17
2-02-09	37	33	34
3-02-09	45	45	43
4-02-09	65	61	60
5-02-09	45	39	42
6-02-09	37	34	33

PM ₁₀	547	548	549
datum	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
7-02-09	26	23	22
8-02-09	17	16	15
9-02-09	35	28	31
10-02-09	17	13	14
11-02-09	16	17	20
12-02-09	15	16	15
13-02-09	22	19	17
14-02-09	25	25	25
15-02-09	39	30	35
16-02-09	23	16	18
17-02-09	11	13	10
18-02-09	26	25	24
19-02-09	45	39	43
20-02-09	24	18	19
21-02-09	36	28	28
22-02-09	25	19	24
23-02-09	24	23	22
24-02-09	26	26	23
25-02-09	61	50	57
26-02-09	27	24	25
27-02-09	28	24	23
28-02-09	43	40	46
1-03-09	47	44	44
2-03-09	40	38	38
3-03-09	40	36	35
4-03-09	23	24	24
5-03-09	29	29	28
6-03-09	20	19	17
7-03-09	44	37	39
8-03-09	25	19	24
9-03-09	18	18	19
10-03-09	22	20	22
11-03-09	22	21	22
12-03-09	43	38	39
13-03-09	27	25	26
14-03-09	45	38	41
15-03-09	29	30	31

PM ₁₀	547	548	549
datum	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
16-03-09	36	36	34
17-03-09	33	33	36
18-03-09	22	19	24
19-03-09	32	27	28
20-03-09	26	24	24
21-03-09	47	43	46
22-03-09	29	23	25
23-03-09	25	23	23
24-03-09	25	21	25
25-03-09	17	16	15
26-03-09	22	19	21
27-03-09	21	19	21
28-03-09	21	18	18
29-03-09	20	18	20
30-03-09	27	23	30
31-03-09	34	34	32
1-04-09	29	29	31
2-04-09	33	35	33
3-04-09	62	60	62
4-04-09	74	66	70
5-04-09	28	23	24
6-04-09	53	54	53
7-04-09	46	43	41
8-04-09	29	24	27
9-04-09	28	25	25
10-04-09	18	19	18
11-04-09	25	25	24
12-04-09	79	77	81
13-04-09	68	58	62
14-04-09	49	42	38
15-04-09	45	56	58
16-04-09	51	50	51
17-04-09		44	46
18-04-09		20	21
19-04-09		29	29
20-04-09		31	30
21-04-09	31	35	31
22-04-09	25	23	26
23-04-09	22	22	19
24-04-09	38	38	38
25-04-09	33	33	34
26-04-09	27	26	27
27-04-09	21	20	18
28-04-09	18	18	17
29-04-09	27	32	23

PM ₁₀	547	548	549
datum	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
30-04-09	24	22	20
1-05-09	26	29	22
2-05-09	30	33	30
3-05-09	41	32	34
4-05-09	14	14	16
5-05-09	16	16	16
6-05-09	20	20	19
7-05-09	23	23	22
8-05-09	21	22	24
9-05-09	24	24	26
10-05-09	20	19	18
11-05-09	15	15	17
12-05-09	16	17	18
13-05-09	17	17	17
14-05-09	21	19	21
15-05-09	33	28	27
16-05-09	12	15	16
17-05-09	11	11	14
18-05-09	15	15	19
19-05-09	19	23	19
20-05-09	22	22	20
21-05-09	17	20	17
22-05-09	25	23	25
23-05-09	19	22	20
24-05-09	16	19	15
25-05-09	23	22	21
26-05-09	17	18	19
27-05-09	12	12	17
28-05-09	14	15	15
29-05-09	14	15	13
30-05-09	15	14	15
31-05-09	15	13	14
1-06-09	18	19	22
2-06-09	21	22	23
3-06-09	24	19	23
4-06-09	13	15	14
5-06-09	11	12	14
6-06-09	15	15	17
7-06-09	18	16	20
8-06-09	16	16	19
9-06-09	14	15	17
10-06-09	18	18	18
11-06-09	14	11	13
12-06-09	17	17	16
13-06-09	18	17	20

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
14-06-09	22	18	23
15-06-09	26	23	23
16-06-09	12	13	14
17-06-09	16	18	21
18-06-09	13	14	14
19-06-09	19	17	20
20-06-09	16	16	20
21-06-09	14	14	20
22-06-09	14	13	13
23-06-09	13	13	15
24-06-09	17	16	20
25-06-09	19	19	22
26-06-09	17	18	17
27-06-09	25	26	25
28-06-09	35	35	29
29-06-09	31	26	29
30-06-09	23	20	21
1-07-09	20	20	24
2-07-09	25	22	23
3-07-09	27	25	31
4-07-09	20	21	21
5-07-09	19	20	22
6-07-09	14	16	16
7-07-09	20	17	18
8-07-09	17	16	18
9-07-09	15	13	17
10-07-09	15	15	18
11-07-09	20	16	19
12-07-09	15	14	13
13-07-09	20	20	19
14-07-09	19	17	18
15-07-09	22	21	23
16-07-09	20	18	21
17-07-09	16	18	18
18-07-09	13	12	17
19-07-09	16	15	15
20-07-09	12	13	15
21-07-09	20	17	16
22-07-09	19	16	18
23-07-09	15	17	16
24-07-09	17	17	16
25-07-09	14	16	19
26-07-09	14	11	15
27-07-09	15	16	18
28-07-09	20	19	22
29-07-09	18	19	18

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
30-07-09	15	16	17
31-07-09	18	16	17
1-08-09	24	23	26
2-08-09	15	15	16
3-08-09	19	18	21
4-08-09	19	21	19
5-08-09	24	23	26
6-08-09	27	24	29
7-08-09	31	32	30
8-08-09	12	12	15
9-08-09	13	11	12
10-08-09	20	21	18
11-08-09	13	10	9
12-08-09	18	14	15
13-08-09	16	12	14
14-08-09	21	18	18
15-08-09	23	18	25
16-08-09	14	13	15
17-08-09	21	19	18
18-08-09	23	25	25
19-08-09	32	29	30
20-08-09	29	27	31
21-08-09	23	24	25
22-08-09	18	16	19
23-08-09	20	18	21
24-08-09	25	23	24
25-08-09	19	18	20
26-08-09	17	18	19
27-08-09	18	19	18
28-08-09	15	17	19
29-08-09	16	16	15
30-08-09	18	19	19
31-08-09	21	19	20
1-09-09	19	19	22
2-09-09	17	16	15
3-09-09	15	15	19
4-09-09	13	13	18
5-09-09	17	14	17
6-09-09	16	14	17
7-09-09	21	19	20
8-09-09	25	24	29
9-09-09	20	21	22
10-09-09	19	20	22
11-09-09	18	15	20
12-09-09	20	18	21
13-09-09	15	14	18

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
14-09-09	16	13	19
15-09-09	18	14	16
16-09-09	16	15	16
17-09-09	22	21	25
18-09-09	22	21	21
19-09-09	40	34	35
20-09-09	37	31	36
21-09-09	19	21	15
22-09-09	33	28	30
23-09-09	17	18	21
24-09-09	18	19	17
25-09-09	21	21	22
26-09-09	27	32	25
27-09-09	26	26	27
28-09-09	24	22	24
29-09-09	15	14	15
30-09-09	13	11	12
1-10-09	15	16	16
2-10-09	19	18	19
3-10-09	18	16	21
4-10-09	20	26	21
5-10-09	22	17	21
6-10-09	26	27	28
7-10-09	13	13	14
8-10-09	14	17	15
9-10-09	17	18	23
10-10-09	20	17	21
11-10-09	18	14	16
12-10-09	16	16	17
13-10-09	15	20	17
14-10-09	15	16	11
15-10-09	14	14	15
16-10-09	22	21	22
17-10-09	26	27	23
18-10-09	19	17	17
19-10-09	23	22	22
20-10-09	20	20	23
21-10-09	27	23	28
22-10-09	52	48	53
23-10-09	46	38	40
24-10-09	19	14	21
25-10-09	26	24	31
26-10-09	20	17	21
27-10-09	19	17	17
28-10-09	35	29	32

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
29-10-09	32	28	31
30-10-09	42	37	39
31-10-09	38	35	40
1-11-09	42	38	44
2-11-09	17	16	14
3-11-09	23	20	21
4-11-09	16	16	16
5-11-09	15	13	14
6-11-09	24	21	24
7-11-09	15	16	18
8-11-09	21	23	21
9-11-09	24	19	28
10-11-09	17	12	14
11-11-09	27	24	28
12-11-09	27	23	27
13-11-09	16	13	18
14-11-09	18	16	17
15-11-09	21	21	20
16-11-09	23	22	23
17-11-09	20	19	21
18-11-09	18	13	18
19-11-09	13	13	15
20-11-09	24	21	24
21-11-09	34	27	33
22-11-09	16	16	20
23-11-09	17	13	18
24-11-09	23	20	25
25-11-09	13	12	14
26-11-09	15	10	15
27-11-09	12	9	12
28-11-09	15	11	18
29-11-09	11	10	15
30-11-09	17	18	20
1-12-09	32	29	29
2-12-09	25	20	26
3-12-09	13	14	15
4-12-09	20	17	21
5-12-09	21	16	22
6-12-09	18	16	20
7-12-09	24	22	22
8-12-09	20	17	21
9-12-09	28	25	25
10-12-09	17	14	17
11-12-09	19	14	17
12-12-09	13	10	12

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
13-12-09	15	17	17
14-12-09	32	26	26
15-12-09	35	33	36
16-12-09	40	38	42
17-12-09	49	49	48
18-12-09	27	19	26
19-12-09	33	30	25
20-12-09	28	18	24
21-12-09	24	21	23
22-12-09	32	30	33
23-12-09	33	28	31
24-12-09	35	30	32

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
25-12-09	18	16	20
26-12-09	19	14	19
27-12-09	19	15	18
28-12-09	28	22	19
29-12-09	30	26	26
30-12-09	32	26	28
31-12-09	30	20	27

Bijlage 3 Uurwaarden stikstofoxiden 2009

De uurwaarden worden separaat elektronisch bijgeleverd.

RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720BA Bilthoven
www.rivm.nl