



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

Jaarrapportage 2010
Luchtmeetnet IBP Hilversum

RIVM briefrapport 680530003/2011
G.C. Stefess



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

Jaarrapportage 2010

Luchtmeetnet IBP Hilversum

RIVM Briefrapport 680530003/2011
G.C. Stefess

Colofon

© RIVM 2011

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 (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 Integraal BereikbaarheidsPlan Hilversum

Rapport in het kort

Jaarrapportage 2010 - Luchtmeetnet IBP Hilversum

Het is zeer aannemelijk dat de concentraties fijnstof (PM10) en stikstofdioxide (NO₂) in de omgeving van Hilversum in 2010 aan de normen voldoen. Dit blijkt uit de resultaten van luchtkwaliteitsmetingen van het RIVM in 2010 op drie permanente locaties in de gemeenten Hilversum, Bussum en Laren. Deze meetpunten zijn representatief voor de omgeving van Hilversum. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de gemeente Hilversum om gegevens te leveren over de luchtkwaliteit in de periode waarin het Integraal BereikbaarheidsPlan (IBP) Hilversum wordt uitgevoerd. De meetresultaten van 2010 komen overeen met die van 2009.

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

In 2010 verschilden de daggemiddelde fijnstofconcentraties op de drie stations onderling niet betekenisvol. De concentratieniveaus zijn vergelijkbaar met die van andere stedelijke meetstations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML).

De concentratie aan stikstofoxiden varieerde over de dag; de hoogste waarden werden tijdens de ochtendspits gemeten. De jaargemiddelde stikstof(di)oxidegehalten op de stations van het IBP Meetnet zijn iets 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 PM₁₀—7
 - 1.1.1 Kenmerken PM₁₀—7
 - 1.1.2 Normen PM₁₀—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 NO₂—9

2 Beschrijving Meetnet IBP—10

- 2.1 Opzet Meetnet—10
- 2.2 Locatiegegevens—11

3 Resultaten—12

- 3.1 Locatieomstandigheden—12
- 3.2 PM₁₀—12
 - 3.2.1 Verloop PM₁₀-concentratie—12
 - 3.2.2 Verschilberekening PM₁₀—12
- 3.3 NO en NO₂—13
 - 3.3.1 Verloop van de NO₂ en NO concentraties—13
 - 3.3.2 Dagelijkse gang van NO en NO₂ concentraties—13
- 3.4 Kentallen—16
 - 3.4.1 Kentallen PM₁₀ en toetsing aan wettelijke normen—16
 - 3.4.2 Kentallen stikstofoxiden en toetsing aan wettelijke normen—18

4 Conclusies—22

- 4.1 PM₁₀—22
- 4.2 NO en NO₂—22

Bijlage 1 Figuren met concentratieverloop PM₁₀ en stikstofoxiden in 2010—24

Bijlage 2 Daggemiddelde PM₁₀ concentraties 2010—31

Bijlage 3 Uurwaarden stikstofoxiden 2010—37

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 voorsnog 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 2010 behandelt de meetresultaten van PM₁₀ en stikstofoxiden.

In 2010 verschillen de daggemiddelde PM₁₀-concentraties op de drie stations onderling 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 meetjaar 2009.

Er kan worden geconcludeerd dat in het jaar 2010 ook is voldaan aan de wettelijke normen voor NO₂.

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

De metingen worden de komende jaren voortgezet.

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 (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.

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 2010 betreffende fijnstof PM_{10} en stikstofoxiden NO en NO_2 . De data over het meetjaar 2011 worden in juli 2012 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 fijnstof, 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), stikstofdioxide (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.

Fijnstof 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 Nederland². 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.

² Beijck, R., Mooibroek, D., Hoogerbrugge, R. (2009) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2008. RIVM rapport 680704008, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 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 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 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 GGD³: 'De oxiderende eigenschappen van NO₂ kunnen effecten in de luchtwegen en longen veroorzaken in de vorm van vermindering

³ GGD (2005) Informatieblad luchtkwaliteit en gezondheid - Landelijk Centrum Medische Milieukunde - september 2005

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*

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.

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). In de 2^e helft van 2011 zal het verkeersbelast station te Hilversum worden uitgebreid met een automatische $PM_{2,5}$ monitor.

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 2007⁴

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

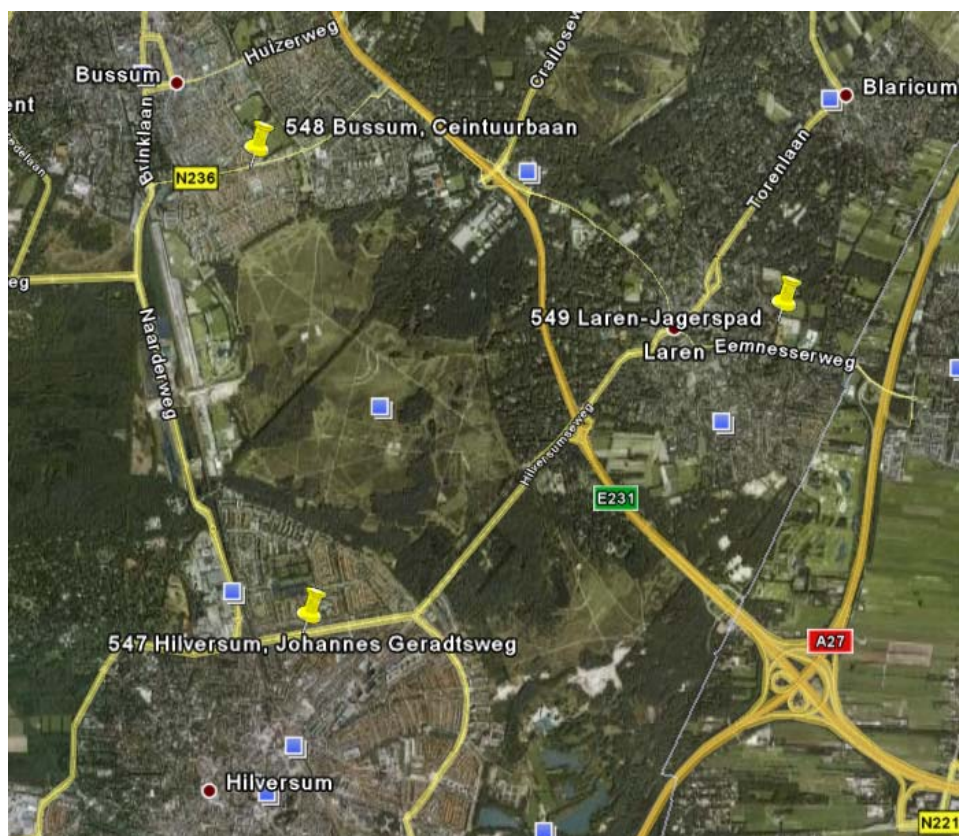
Een meerjarige meetperiode geeft de mogelijkheid om trendmatige veranderingen van de luchtkwaliteit per station en tussen de stations onderling te vergelijken. Omdat vele factoren invloed hebben op de gemeten concentraties is het van belang in deze vergelijking meetstations uit het Landelijk Meetnet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

⁴ 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 PM ₁₀	Feb. 2008	Feb. 2008	Feb. 2008
Startdatum NO _x	Apr. 2009	Jul. 2009	Jul. 2009
Startdatum PM _{2,5}	Jul 2011		

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



Meetlocaties Luchtmeetnet IBP Hilversum.

3 Resultaten

3.1 Locatieomstandigheden

- Locatie Laren:

In de periode februari-mrt 2010 is naast het meetstation een oefentennisbaan aangelegd. Op enkele dagen hebben deze werkzaamheden geleid tot verhoogde concentraties fijnstof en NO_x, waardoor niet alle meetwaarden uit die periode representatief waren voor het achtergrondstation. Na de aanleg zijn de gemeten concentraties terug op het normale achtergrondniveau.

- Locaties Bussum en Hilversum:

Vanwege het herhaald bekladden van de meetstations, en de moeizame verwijdering hiervan, is op 3 augustus 2010 op de wanden van station Bussum en Hilversum een graffitiwerende coating aangebracht.

- Apparatuur:

Tijdens de zomerperiode is de temperatuur van meetstation 547 en 548 door storing aan de airco buiten de limiet gekomen voor geldige metingen. Op enkele meetdagen heeft dit geleid tot afkeuring van meetwaarden.

3.2 PM₁₀

3.2.1 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 overschrijdingsdagen treden op in de eerste maanden en de laatste maand van het jaar, zowel bij het achtergrondstation als de verkeersbelaste stations. In de periode eind juli tot medio september worden zeer lage concentraties gemeten op alle stations. Deze variatie over het jaar wordt ook gevonden op andere LML-stations (niet weergegeven). Het is daarmee duidelijk dat de gemeten PM₁₀-concentratieniveaus in belangrijke mate bepaald worden door niet-lokale externe factoren, zoals klimatologische omstandigheden.

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.

3.2.2 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 (ca 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) met station Laren waarneembaar in de winterperiode, maar als de meetonzekerheid van de PM_{10} meetmethode in aanmerking genomen wordt dan is dit verschil niet significant.

Figuur 3 in bijlage 1 toont verschil tussen de daggemiddelden PM_{10} van beide verkeerbelaste stations. Het blijkt dat station 547-Hilversum licht verhoogde PM_{10} concentraties meet (ca 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ten opzichte van station 548-Bussum. Als de meetonzekerheid van de PM_{10} meetmethode in aanmerking genomen wordt dan is ook dit verschil niet significant.

3.3 NO en NO_2

3.3.1 *Verloop van de NO_2 en NO concentraties*

Het verloop van de daggemiddelde concentratie NO_2 is weergegeven in bijlage 1, figuur 4 en voor NO in bijlage 1, figuur 5.

De NO_2 concentratie kende een wisselend verloop met pieken en dalen, maar over de gehele periode bezien zijn in de zomerperiode lagere concentraties waargenomen dan in de winter.

Bij NO wordt een duidelijk verschil tussen zomer en winter waargenomen. In de zomer is de NO-concentratie stabiel laag en in de winter treden er hoge piekwaarden op. De NO-pieken in de winterperiode zijn minder groot bij het achtergrondstation te Laren.

Het feit dat in de zomerperiode lagere NO en NO_2 waarden gemeten worden kan voor een deel toegeschreven worden aan een verminderde emissiebijdrage. Daarnaast is ook de lage NO-concentratie in de zomer verklaarbaar door chemische reactie van NO met ozon onder vorming van NO_2 . Ozon wordt vooral tijdens zonnige dagen gevormd en kan reageren met de aanwezige NO⁵. 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 LML⁶.

De gemeten NO_2 -waarden in 2010 voldoen aan de wettelijke normen. Zo wordt voor station Hilversum de hoogste jaargemiddelde concentratie van 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemeten terwijl de wettelijke grenswaarde voor het NO_2 -jaargemiddelde 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bedraagt.

In hoofdstuk 3.4 worden de meetresultaten en kentallen voor stikstofoxiden verder besproken in vergelijking met die van soortgelijke type stations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

3.3.2 *Dagelijkse gang van NO en NO_2 concentraties*

Gemotoriseerd verkeer is een belangrijke bron van NO en NO_2 emissies. De verwachting is dat de bijdrage van verkeeremissies aan de NO en NO_2 concentratie het grootst is tijdens de ochtend- en avondspits. Om dit te bepalen

⁵ Wesseling J. en Beijck R. (2008) Korte termijn trend in NO_2 en PM_{10} concentraties op straatstations van het LML. RIVM briefrapportnr 680705007/2008.

⁶ Mooibroek D., Beijck R., Hoogerbrugge R. (2010) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2009. RIVM rapportnr 680704011/2010.

is de jaargemiddelde concentratie voor NO en NO₂ per uur van de dag vastgesteld. 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.

In figuur 6 is te zien dat alle stations van het IBP-meetnet voor de stikstofoxide componenten een vrijwel identiek patroon leveren: een eerste hoge piek rond 8:00 uur en nauwelijks waarneembare tweede verhoging rond 18:00 uur (de tijd is in wintertijd uitgedrukt). Station 549 toont met lagere piekwaarden een beperkter effect van de ochtend- en avondspits. Gebleken is dat op alle stations in de periode na middernacht tot in de vroege ochtend een lage basisconcentratie NO heerst van gemiddeld 5-7 µg/m³. Op station 549 wordt na de ochtendspits ditzelfde lage niveau bereikt rond het middaguur, terwijl de NO concentratie op de verkeersbelaste stations op een hoger niveau blijft steken en pas 's avonds daalt naar het lage basisniveau.

Voor NO₂ is het basisniveau voor de jaargemiddelde uurwaarde ca 22-25 µg/m³, en dit wordt voor alle stations bereikt in de vroege ochtend (02:00 -04:00 uur), en voor station 549 ook 's middags rond 14:00 uur. Station 547 en 548 geven 's middags een beperkte terugval van de NO₂-concentratie (vooral bij 547 blijft NO₂ relatief hoog).

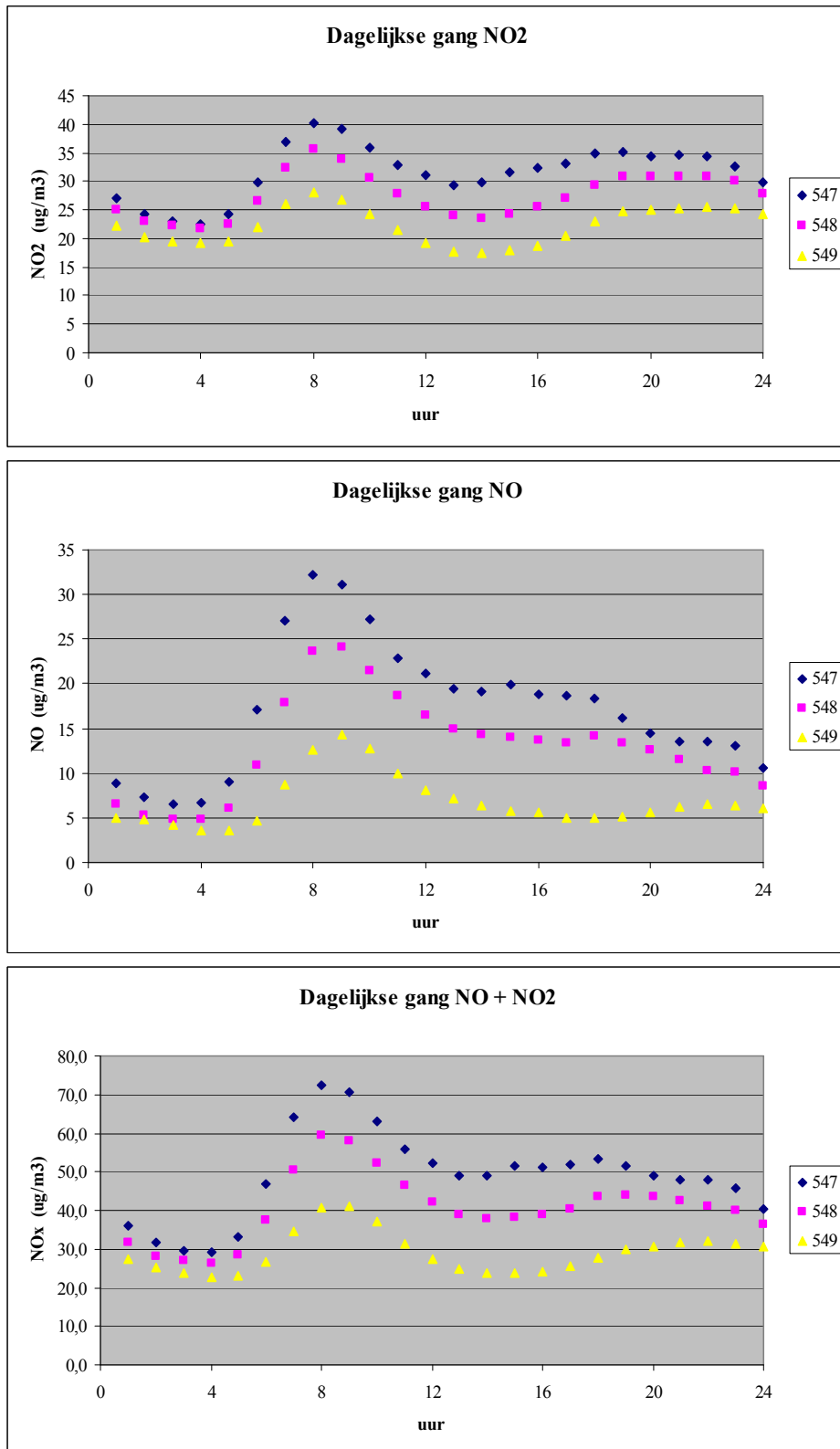
Op de verkeersgerelateerde stations bedraagt de gemiddelde concentratie toename van NO tijdens de ochtendspits ca 18 µg/m³ voor 547-Hilversum en ca 14 µg/m³ voor 548-Bussum. Op achtergrondstation 549 te Laren is de gemeten toename tijdens de ochtendspits maximaal 10 µg/m³.

De gemiddelde concentratie toename van NO₂ tijdens de ochtendspits bedraagt ca 25 µg/m³ voor 547 en 19 µg/m³ voor 548, beide verkeersgerelateerde stations, en ca 11 µg/m³ voor het achtergrondstation te Laren.

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

De concentratie stikstofoxiden op de stations van het IBP-meetnet varieert aldus over het etmaal met gemiddeld 0-15 µg/m³ voor NO, 0-10 µg/m³ voor NO₂ en 0-25 µg/m³ voor de som van stikstofoxiden (NO_x, uitgedrukt als NO₂). Dit beeld komt sterk overeen met de gevonden variaties in het meetjaar 2009⁷.

⁷ Stefess GC (2010). Jaarrapportage 2009 - Luchtmeetnet IBP Hilversum, RIVM.



Figuur 6 Het verloop van jaargemiddelde uurconcentraties NO_{2r}, NO en de som van stikstofoxiden (NO+NO₂) in 2010

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.

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 vooral 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, 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 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 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.

3.4.1 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 (D₅₀) blijft (grenswaarden in blauw weergegeven). De PM₁₀ kentallen van de drie meetstations zijn redelijk vergelijkbaar, waarbij meetstation Hilversum hoger scoort op het aantal overschrijdingsdagen en de overige percentielwaarden, terwijl deze waarden voor meetstation Bussum en Laren nagenoeg overeenkomen. Het hoogste daggemiddelde maximum voor PM₁₀ is opgetreden rond de jaarwisseling op meetstation Hilversum.

Tabel 1 Kentallen van de concentratieverdeling van fijnstof (PM₁₀) in 2010 (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	
Kental	Gem	P₅₀	P₉₅	P₉₈	max₂	D₅₀
EU-grenswaarde	40					35 ¹
1. verkeersbelaste stations						
547 Hilversum - Johannes Geradtsweg IBP-Hilversum	26 ³	20	60	82	343	18
548 Bussum - Ceintuurbaan IBP-Hilversum	22 ³	19	53	69	197	15
636 Utrecht-de Jongweg LML	26	23	52	62	107	22
639 Utrecht-Erzejstraat LML	28	24	51	66	150	18
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	29	25	55	75	118	25
2. stadsachtergrondstations						
549 Laren - Jagerspad IBP-Hilversum	23 ³	20	59	77	187	15
441 Dordrecht-Frisostraat LML	25	21	48	62	113	13
3. regionale stations						
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	23	18	48	62	121	17
633 Zegveld-Oude Meije LML	23	19	47	63	125	16

¹ Overschrijding is op 35 dagen per jaar toegestaan.

² Gemeten tijdens extreme situaties, zoals jaarwisseling met vuurwerk

³ na herkalibratie

Uit tabel 1 blijkt ook dat de meetstations van het IBP meetnet zeer vergelijkbare resultaten tonen voor PM₁₀ ten opzichte van stations uit het Landelijk Meetnet met gelijke typering. Voor Hilversum is hierbij op te merken dat de percentielwaarden P₉₅ en P₉₈ hoger zijn dan op verkeersbelaste locaties in het LML. Hetzelfde geldt voor station Laren ten opzichte van stadsachtergrondstations in het LML (als voorbeeld is Dordrecht-Frisostraat gegeven). Dat zou kunnen betekenen dat er in omgeving Hilversum meer daggemiddelde piekwaarden optreden dan op verkeersbelaste en stedelijke stations in Nederland.

3.4.2 Kentallen stikstofoxiden en toetsing aan wettelijke normen

Met ingang van 2010 worden stikstofoxiden (NO en NO₂) jaardekkend gemeten op de meetstations van het IBP Meetnet en is toetsing aan grenswaarden mogelijk. Uit tabel 2 kan worden geconcludeerd dat de kentallen van de drie stations in 2010 ruimschoots voldoen aan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³ NO₂ (weergegeven in blauw). Een ander resultaat is dat de jaargemiddelde NO₂-concentraties en percentielwaarden lager zijn dan gemiddeld gemeten op stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit met eenzelfde typering.

Tabel 2 Kentallen van de concentratieverdeling van stikstofdioxide in 2010 (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	32	28	67	75	86	103	88
548 Bussum - Ceintuurbaan IBP-Hilversum	27	23	63	72	82	99	83
636 Utrecht-de Jongweg LML	34	31	74	84	99	127	110
639 Utrecht-Erzejstraat LML	39	36	77	87	105	176	120
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	40	37	80	91	109	180	123
2. stadsachtergrondstations							
549 Laren - Jagerspad IBP-Hilversum	23	19	57	65	75	97	73
520 Amsterdam-Florapark LML	31	27	72	83	95	139	103
3. regionale stations							
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	14	10	42	50	57	69	59
633 Zegveld-Oude Meije LML	19	14	50	59	70	98	76

¹ Concentratie die in 2010 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.

Het is gebruikelijk om bij de beoordeling en evaluatie van gehalten aan stik(di)oxiden ook onderscheid te maken in de vastgestelde seizoenen voor zomer- en wintersmog. Tabel 3 toont de kentallen voor stikstofdioxide in de perioden okt 2009-mrt 2010 (wintersmog) en apr-sep 2010 (zomersmog). Voor beide perioden worden de kentallen van de drie stations uit het IBP Meetnet vergeleken met die van stations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

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

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

Middelingstijd (in uren)	Zomer (apr '10 – sep '10)				Winter (okt '09 – mrt '10)			
	gem	P_{50}	P_{95}	P_{98}	gem	P_{50}	P_{95}	P_{98}
Kental								
1. verkeersbelaste stations								
547 Hilversum-Johannes Geradtsweg IBP-Hilversum	31	27	65	75	36	34	68	76
548 Bussum-Ceintuurbaan IBP-Hilversum	27	22	62	71	32	30	65	73
636 Utrecht-de Jongweg LML	28	25	74	-	40	38	85	-
639 Utrecht-Erzejstraat LML	33	29	79	-	45	44	88	-
237 Eindhoven-Noordbrabantlaan LML	36	32	85	-	44	42	94	-
2. stadsachtergrondstations								
549 Laren-Jagerspad IBP-Hilversum	22	18	56	64	29	27	58	65
520 Amsterdam-Florapark LML	24	20	74	-	37	36	80	-
3. regionale stations								
631 Biddinghuizen-Hoekwantweg LML	8	6	27	-	18	15	48	-
633 Zegveld-Oude Meije LML	14	11	44	-	23	20	57	-

Uit tabel 3 kan allereerst worden geconcludeerd dat voor alle stations in de winterperiode hogere NO_2 -concentraties gemeten worden dan in de zomerperiode; dit is een normaal beeld. Verder tonen de kentallen dat de meetstations uit het IBP Meetnet gemiddeld lager scoren dan dezelfde typen stations van het Landelijk Meetnet. Het verschil is klein in de zomerperiode en relatief groot in de winterperiode, voor zowel de verkeersbelaste als de stadsachtergrond stations. Van de drie meetstations uit het IBP Meetnet zijn op station Hilversum de hoogste meetwaarden voor NO_2 gemeten.

Op dezelfde wijze als voor NO₂ is ook de somconcentratie van stikstofoxiden (NO_x) berekend. De verkregen waarden voor het IBP-Meetnet worden in tabel 4 vergeleken met die van de stations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Tabel 4 Kentallen van de somconcentratie stikstofoxiden¹ in 2010 (uitgedrukt in µg NO₂/m³)

(Kentallen: jaargemiddelde concentratie (gem), percentielwaarde (P_x), hoogst gemeten uurwaarde (max). Tevens zijn de karakteristieken weergegeven voor het zomersmogseizoen (apr 10 –sep 10)

	Kalenderjaar 2010					Zomer (apr. 10 – sep. 10)			
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Middelingstijd (in uren)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kental	gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈	max	gem	P ₅₀	P ₉₅	P ₉₈
1. verkeersbelaste stations									
547 Hilversum-Joh. Geradtsweg IBP-Hilversum	58	42	165	217	642	56	40	158	222
548 Bussum-Ceintuurbaan IBP-Hilversum	47	32	146	196	504	46	31	143	200
636 Utrecht-de Jongweg LML	62	45	179	241	721	44	36	112	162
639 Utrecht-Erzejstraat LML	74	53	198	284	1048	55	44	130	181
237 Eindhoven- Noordbrabantlaan LML	79	61	195	289	1073	61	51	141	179
2. stadsachtergrondstations									
549 Laren-Jagerspad IBP-Hilversum	33	21	113	155	500	31	20	103	154
520 Amsterdam-Florapark LML	46	29	151	206	747	30	21	90	133
3. regionale stations									
631 Biddinghuizen- Hoekwantweg LML	19	10	67	102	212	10	6	28	38
633 Zegveld-Oude Meije LML	26	16	85	126	387	16	12	45	58

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

Uit tabel 4 blijkt dat zowel de jaargemiddelde somconcentratie als de percentielwaarden voor NO_x lager zijn op de IBP stations dan op de LML-stations van gelijke typering. Dit betekent dat de NO_x jaarbelasting op de IBP stations

minder groot is dan gemiddeld voor LML-stations, en dat er op IBP-stations minder hoge piekwaarden NO_x optreden. De somconcentratie NO_x voor stations van het IBP-Meetnet is tijdens het zomersmogseizoen daarentegen vergelijkbaar met die van stations uit het LML. Wel geven de IBP-stations hogere piekwaarden te zien. Dit is af te leiden uit de gelijke gemiddelden en P50 waarden, tegenover de hogere P95 en P98 waarden.

Uit de verschillen tussen tabellen 3 en 4 kan verder geconcludeerd worden dat de NO-belasting op IBP-stations hoger is dan gemiddeld in het Landelijk Meetnet wordt gemeten.

4 Conclusies

4.1 **PM₁₀**

Op basis van de PM10 meetresultaten in 2010 kan het volgende worden geconcludeerd:

- De gemeten PM10 concentraties op alle meetstations van het IBP Hilversum voldoen in 2010 aan de wettelijke normen.
- De gemeten PM10 concentraties op de stations te Hilversum, Bussum en Laren zijn niet afwijkend van die van LML-stations van het vergelijkbare type (verkeersbelast of stadsachtergrond).
- De verschillen in PM10 concentratie tussen de verkeersbelaste stations onderling en ten opzichte van het achtergrondstation zijn gering (3-4 µg/m³) en vallen binnen de meetonzekerheid.
- In brede zin is het monitoringbeeld voor PM10 in 2010 vrijwel identiek aan dat van 2009.
- Een langere meetreeks is noodzakelijk om de significantie van het kleine verschil tussen de meetstations voor PM10 statistisch te kunnen onderbouwen.

4.2 **NO en NO₂**

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 verhoogde NO en NO₂ gehalten gemeten tijdens verkeersdrukke perioden, waarbij de ochtendspits de grootste piekwaarden geeft.
- Tijdens de winterperiode is de NO₂ belasting gemeten bij stations van het IBP Meetnet lager dan die bij vergelijkbare type stations uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

- De meetwaarden in het Meetnet IBP Hilversum voldoen in het jaar 2010 aan de wettelijke normen voor NO₂. In 2009 werd hetzelfde resultaat gerapporteerd, op basis van een onvolledig meetjaar.

Bijlage 1 Figuren met concentratieverloop PM10 en stikstofoxiden in 2010

IBP-stations

547 Johannes Geradtsweg, Hilversum: Verkeersbelast station

548 Ceintuurbaan, Bussum: Verkeersbelast station

549 Jagerspad, Laren: Achtergrondstation

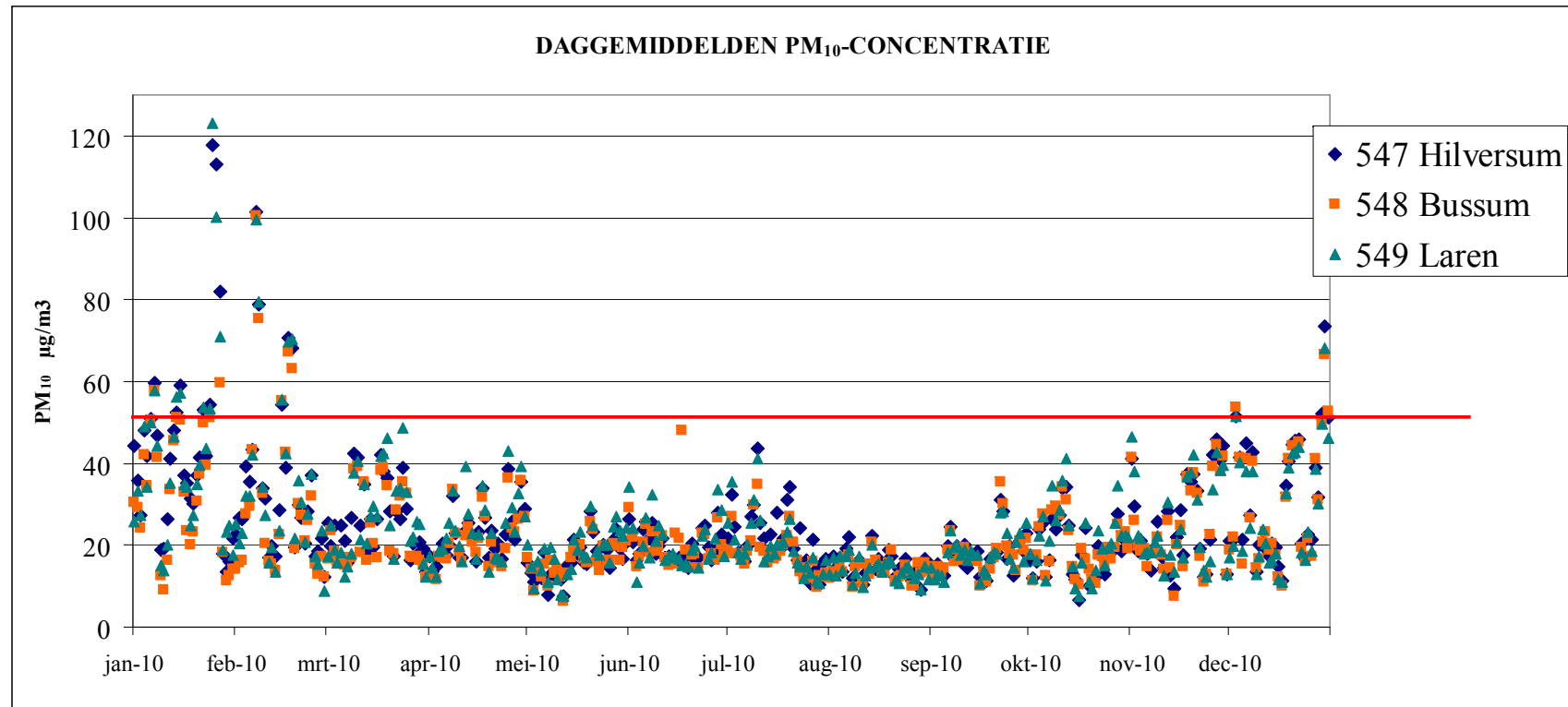
Figuur 1 Daggemiddelde PM₁₀-concentraties in het IBP-meetnet

Figuur 2 Verschilconcentratie daggemiddelde PM₁₀ tussen verkeersbelast en achtergrond

Figuur 3 Verschilconcentratie daggemiddelde PM₁₀ tussen verkeerbelaste stations

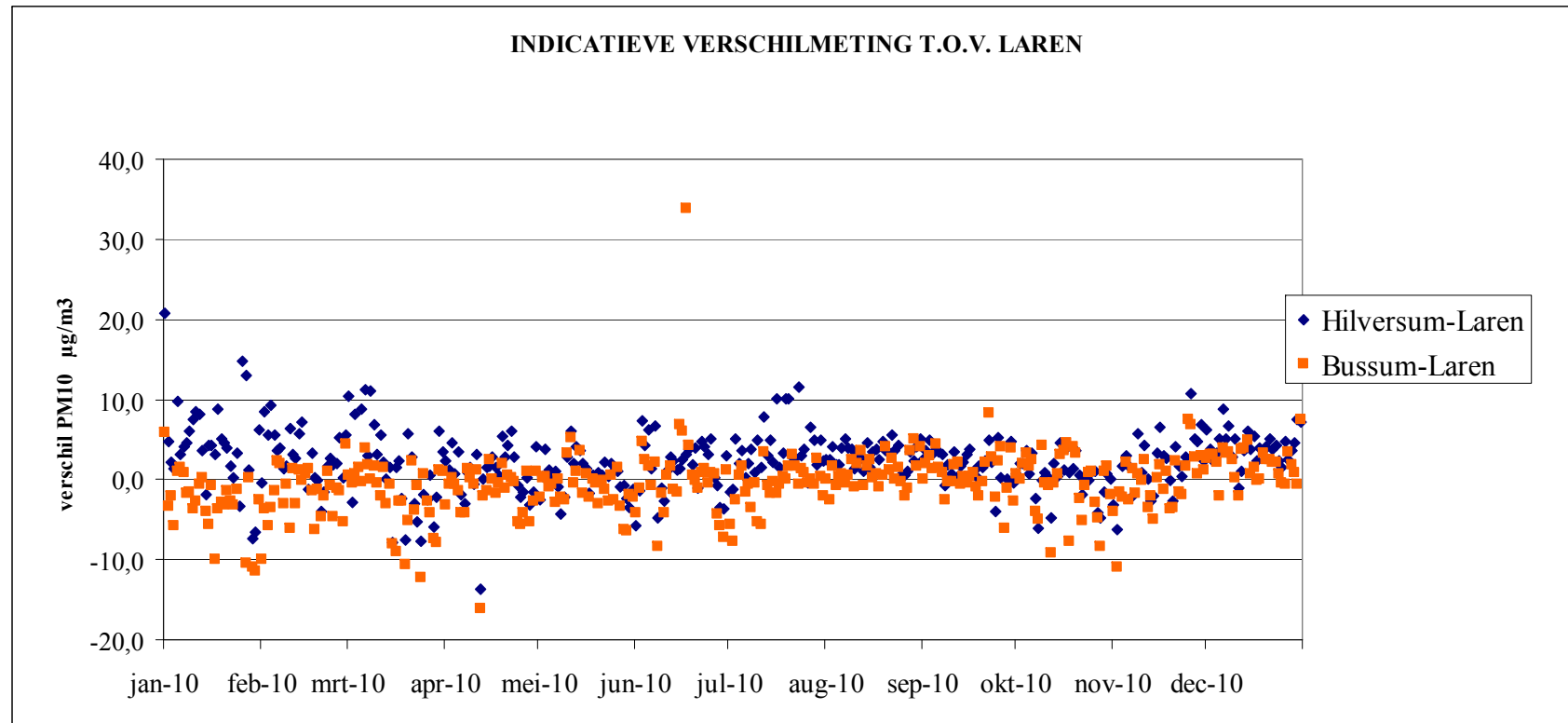
Figuur 4 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofdioxide NO₂

Figuur 5 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofoxide NO

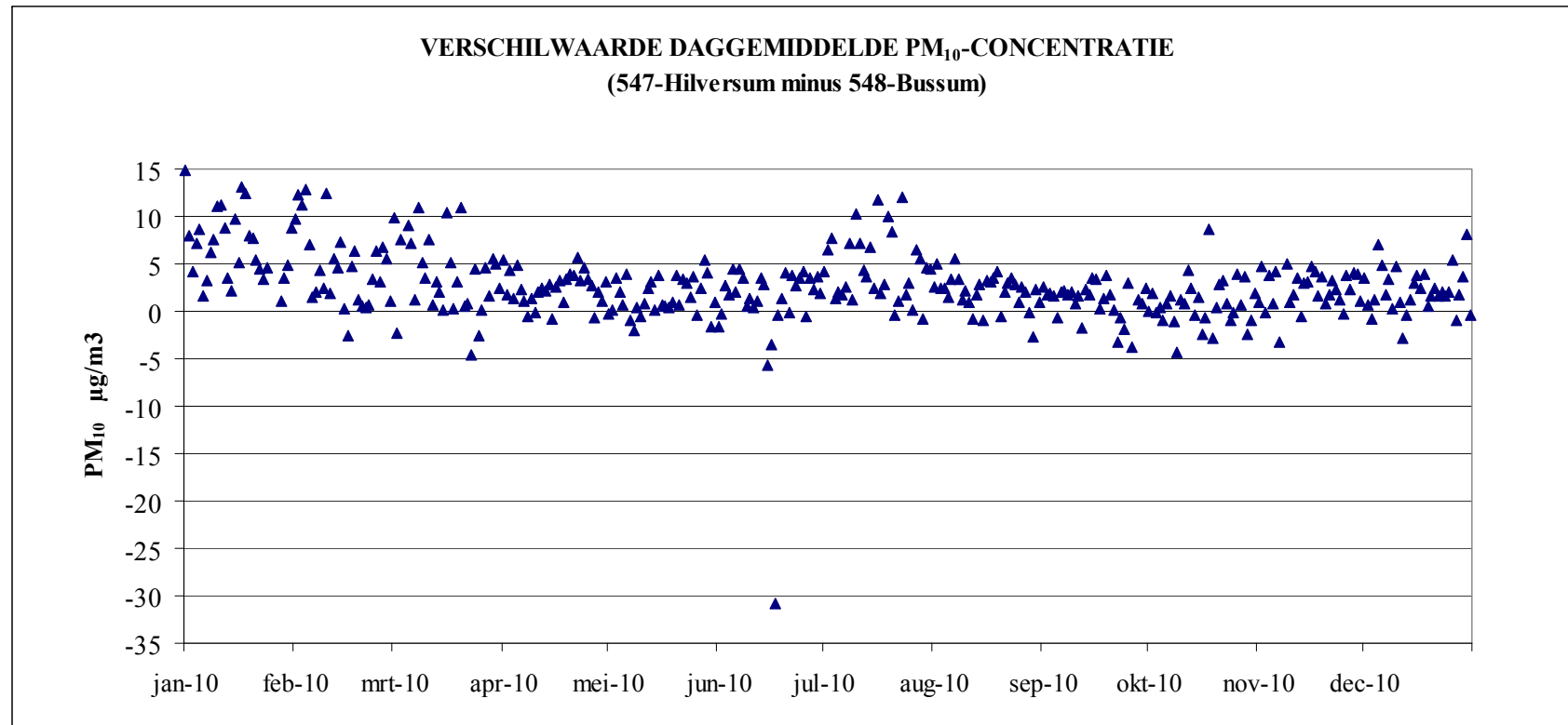


Figuur 1 Daggemiddelde PM₁₀-concentraties in het IBP-meetnet in 2010.

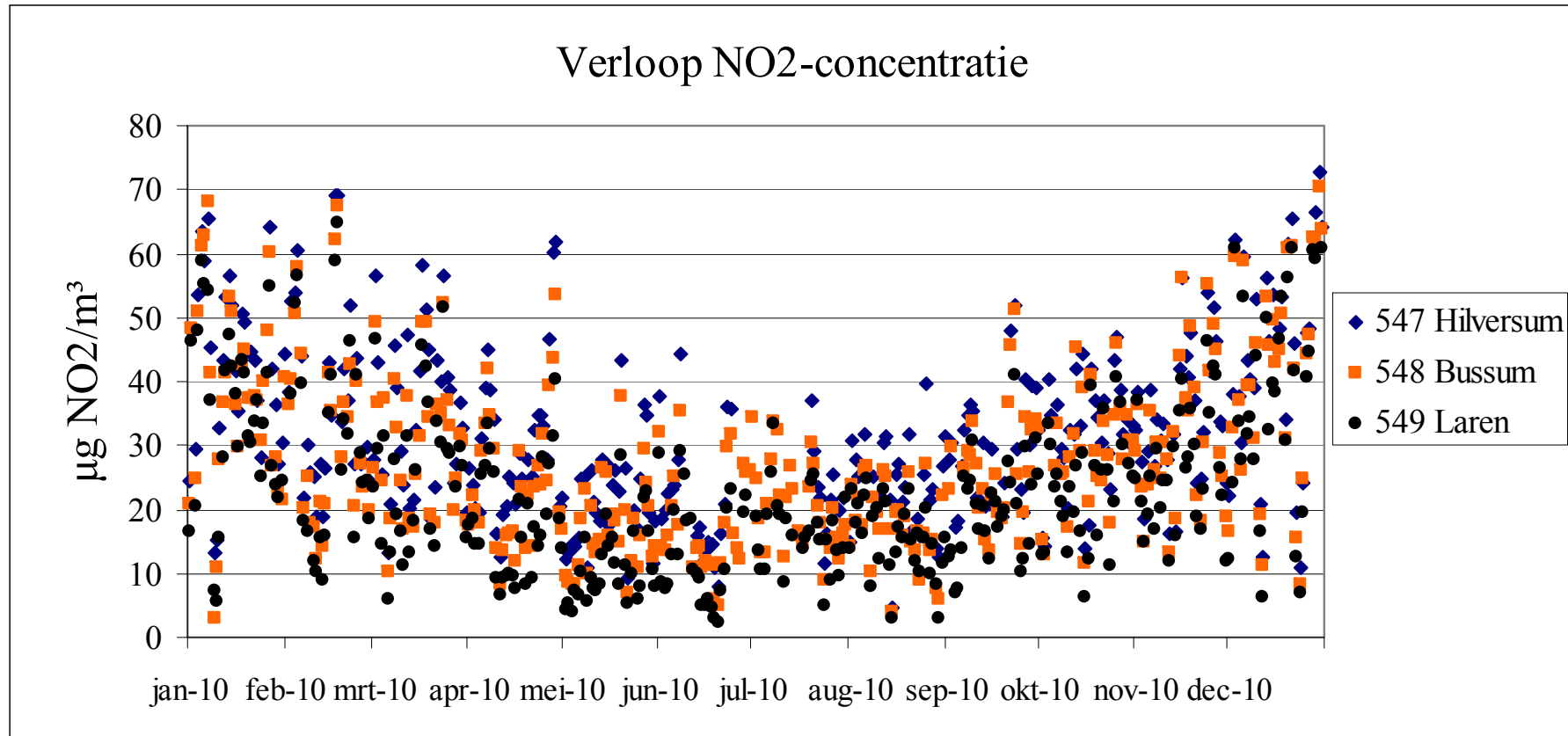
De rode lijn geeft de daggemiddelde PM₁₀ grenswaarde van 50 µg/m³.



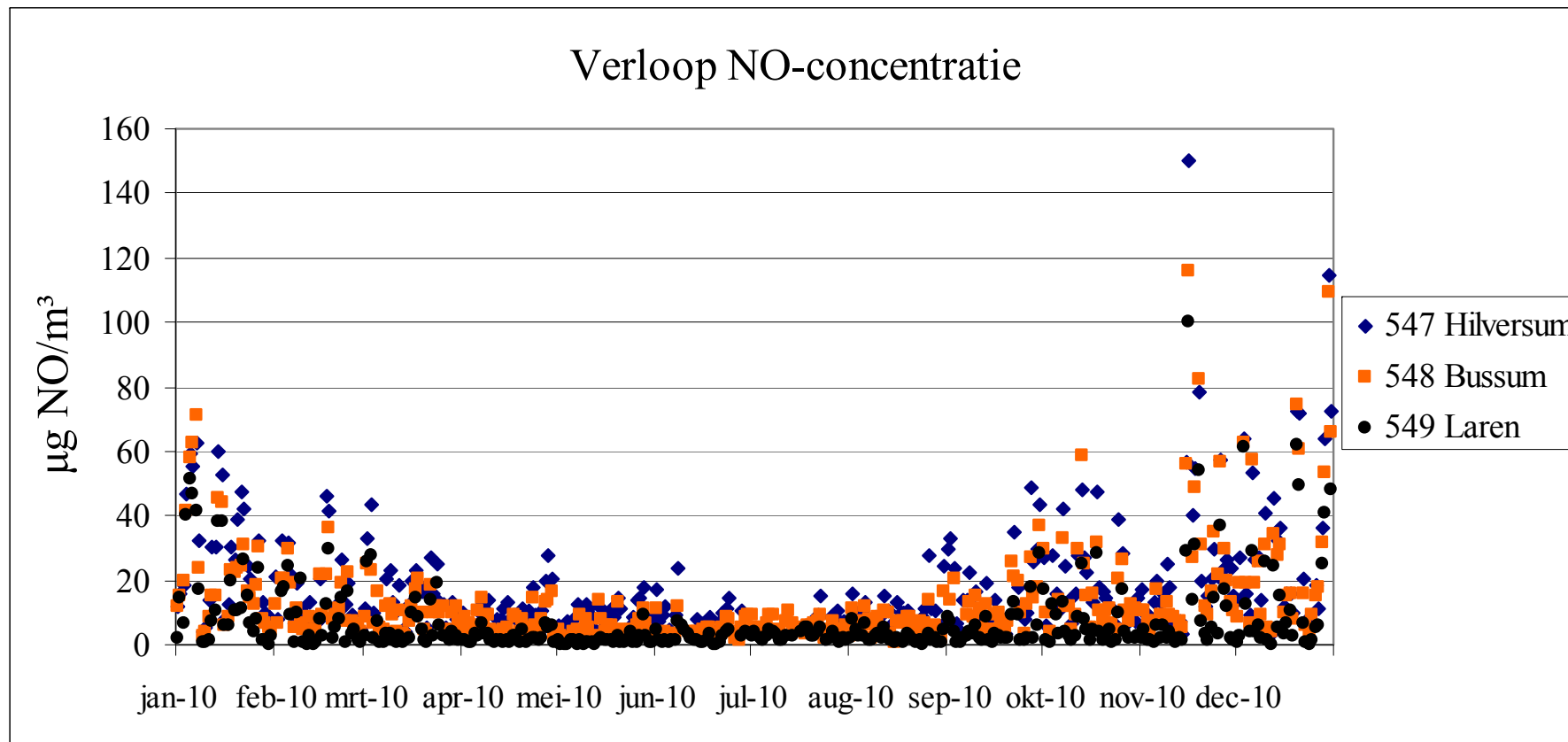
Figuur 2 Verschilconcentratie daggemiddelde PM₁₀ tussen verkeersbelast en achtergrond



Figuur 3 Verschilconcentratie daggemiddelde PM₁₀ tussen de verkeerbelt stations



Figuur 4 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofdioxide NO₂



Figuur 5 Het verloop van de daggemiddelde concentratie stikstofoxide NO

Bijlage 2 Daggemiddelde PM₁₀ concentraties 2010

IBP-stations

547 Johannes Geradtsweg, Hilversum: Verkeersbelast station

548 Ceintuurbaan, Bussum: Verkeersbelast station

549 Jagerspad, Laren: Achtergrondstation

PM ₁₀ datum	547 ug/m ³	548 ug/m ³	549 ug/m ³
1-1-2010	44	31	26
2-1-'10	36	29	33
3-1-'10	27	24	27
4-1-'10	48	42	49
5-1-'10	42	34	34
6-1-'10	51	51	50
7-1-'10	60	58	58
8-1-'10	47	42	44
9-1-'10	19	12	15
10-1-'10	19	9	14
11-1-'10	26	16	20
12-1-'10	41	33	35
13-1-'10	48	46	46
14-1-'10	52	51	56
15-1-'10	59	51	57
16-1-'10	37	33	35
17-1-'10	35	23	34
18-1-'10	31	20	25
19-1-'10	30	23	27
20-1-'10	37	31	35
21-1-'10	41	37	40
22-1-'10	53	50	54
23-1-'10	42	40	44
24-1-'10	54	51	53
25-1-'10	118	-	123
26-1-'10	113	-	100
27-1-'10	82	60	71
28-1-'10	18	18	19
29-1-'10	14	11	23
30-1-'10	16	12	25
31-1-'10	22	14	17
1-2-'10	23	14	25
2-2-'10	27	16	20
3-2-'10	26	16	23
4-2-'10	39	28	32
5-2-'10	35	30	32

PM ₁₀ datum	547 ug/m ³	548 ug/m ³	549 ug/m ³
6-2-'10	43	43	42
7-2-'10	101	101	100
8-2-'10	79	76	80
9-2-'10	34	33	34
10-2-'10	32	20	27
11-2-'10	17	16	16
12-2-'10	20	15	19
13-2-'10	17	14	14
14-2-'10	29	23	24
15-2-'10	54	55	55
16-2-'10	39	43	42
17-2-'10	71	67	70
18-2-'10	68	63	70
19-2-'10	19	19	22
20-2-'10	30	30	36
21-2-'10	27	27	30
22-2-'10	20	21	21
23-2-'10	28	26	28
24-2-'10	37	32	38
25-2-'10	17	15	17
26-2-'10	18	13	15
27-2-'10	22	17	24
28-2-'10	12	12	9
1-3-'10	25	17	17
2-3-'10	20	23	25
3-3-'10	25	19	19
4-3-'10	-	16	16
5-3-'10	25	17	18
6-3-'10	21	15	12
7-3-'10	16	16	15
8-3-'10	27	17	18
9-3-'10	42	39	38
10-3-'10	41	39	40
11-3-'10	25	18	21
12-3-'10	35	36	35
13-3-'10	18	16	20

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
14-3-'10	26	25	27
15-3-'10	19	20	29
16-3-'10	26	17	27
17-3-'10	42	38	42
18-3-'10	38	39	42
19-3-'10	36	34	46
20-3-'10	28	19	25
21-3-'10	17	18	17
22-3-'10	28	29	33
23-3-'10	26	32	34
24-3-'10	39	36	49
25-3-'10	29	33	33
26-3-'10	16	17	21
27-3-'10	20	17	22
28-3-'10	18	17	26
29-3-'10	21	16	25
30-3-'10	19	15	15
31-3-'10	13	12	12
1-4-'10	17	13	17
2-4-'10	13	13	14
3-4-'10	15	12	12
4-4-'10	17	17	19
5-4-'10	21	17	19
6-4-'10	18	17	22
7-4-'10	20	20	25
8-4-'10	32	34	33
9-4-'10	23	23	23
10-4-'10	17	18	20
11-4-'10	17	16	16
12-4-'10	24	22	39
13-4-'10	26	25	28
14-4-'10	22	21	23
15-4-'10	16	18	17
16-4-'10	23	22	23
17-4-'10	34	32	35
18-4-'10	27	27	28
19-4-'10	17	15	14
20-4-'10	24	21	23
21-4-'10	19	17	17
22-4-'10	20	16	16
23-4-'10	17	15	16
24-4-'10	23	19	25
25-4-'10	39	36	43
26-4-'10	26	24	29
27-4-'10	21	23	23
28-4-'10	27	26	33

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
29-4-'10	36	36	39
30-4-'10	29	27	27
1-5-'10	16	17	20
2-5-'10	13	14	15
3-5-'10	11	9	9
4-5-'10	15	14	16
5-5-'10	12	12	14
6-5-'10	18	15	19
7-5-'10	8	10	11
8-5-'10	13	16	19
9-5-'10	12	13	17
10-5-'10	12	14	12
11-5-'10	12	12	8
12-5-'10	8	6	8
13-5-'10	15	13	13
14-5-'10	16	17	14
15-5-'10	21	19	21
16-5-'10	18	18	19
17-5-'10	19	20	23
18-5-'10	16	17	18
19-5-'10	15	16	17
20-5-'10	28	26	30
21-5-'10	23	24	25
22-5-'10	18	16	18
23-5-'10	16	14	18
24-5-'10	20	20	20
25-5-'10	19	16	20
26-5-'10	15	16	16
27-5-'10	21	20	24
28-5-'10	24	20	27
29-5-'10	19	16	24
30-5-'10	17	19	22
31-5-'10	21	21	24
1-6-'10	26	29	34
2-6-'10	21	22	24
3-6-'10	16	15	11
4-6-'10	18	17	16
5-6-'10	24	21	20
6-6-'10	26	25	27
7-6-'10	22	18	17
8-6-'10	26	23	32
9-6-'10	18	18	21
10-6-'10	20	20	25
11-6-'10	22	22	23
12-6-'10	17	17	16
13-6-'10	17	15	17

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
14-6-'10	17	15	18
15-6-'10	16	23	17
16-6-'10	17	22	16
17-6-'10	16	48	15
18-6-'10	17	19	15
19-6-'10	15	14	15
20-6-'10	20	18	19
21-6-'10	16	18	20
22-6-'10	17	14	14
23-6-'10	24	23	22
24-6-'10	25	22	24
25-6-'10	20	17	17
26-6-'10	16	18	18
27-6-'10	19	16	22
28-6-'10	28	27	33
29-6-'10	23	20	28
30-6-'10	18	17	17
1-7-'10	22	19	25
2-7-'10	32	27	36
3-7-'10	24	18	21
4-7-'10	18	18	18
5-7-'10	18	17	17
6-7-'10	16	15	18
7-7-'10	20	18	20
8-7-'10	27	21	25
9-7-'10	30	30	31
10-7-'10	44	35	41
11-7-'10	25	19	26
12-7-'10	22	19	16
13-7-'10	18	16	17
14-7-'10	23	17	20
15-7-'10	18	17	18
16-7-'10	28	17	20
17-7-'10	19	18	20
18-7-'10	22	20	21
19-7-'10	31	22	23
20-7-'10	34	27	26
21-7-'10	19	21	19
22-7-'10	16	16	16
23-7-'10	24	13	15
24-7-'10	13	12	12
25-7-'10	16	15	15
26-7-'10	11	12	13
27-7-'10	21	16	17
28-7-'10	14	10	11
29-7-'10	10	12	11

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

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
14-9-'10	18	17	18
15-9-'10	18	16	17
16-9-'10	12	10	11
17-9-'10	13	14	14
18-9-'10	11	11	13
19-9-'10	17	14	17
20-9-'10	18	17	18
21-9-'10	18	19	18
22-9-'10	31	35	28
23-9-'10	28	30	28
24-9-'10	17	20	23
25-9-'10	20	18	17
26-9-'10	13	18	14
27-9-'10	-	14	21
28-9-'10	21	21	23
29-9-'10	18	19	16
30-9-'10	23	22	25
1-10-'10	16	18	18
2-10-'10	12	11	12
3-10-'10	16	17	16
4-10-'10	24	25	22
5-10-'10	26	28	27
6-10-'10	12	13	11
7-10-'10	16	16	21
8-10-'10	26	29	35
9-10-'10	24	29	26
10-10-'10	27	27	29
11-10-'10	34	34	36
12-10-'10	34	31	41
13-10-'10	25	24	25
14-10-'10	13	15	15
15-10-'10	12	12	9
16-10-'10	7	10	8
17-10-'10	17	19	16
18-10-'10	24	17	25
19-10-'10	10	14	11
20-10-'10	11	12	9
21-10-'10	12	11	14
22-10-'10	20	18	24
23-10-'10	17	17	19
24-10-'10	13	15	15
25-10-'10	18	19	19
26-10-'10	19	17	20
27-10-'10	19	20	25
28-10-'10	28	25	34
29-10-'10	19	22	22

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
30-10-'10	21	23	22
31-10-'10	20	19	22
1-11-'10	41	41	46
2-11-'10	30	26	38
3-11-'10	18	20	22
4-11-'10	21	19	22
5-11-'10	19	19	18
6-11-'10	18	15	18
7-11-'10	14	18	18
8-11-'10	-	18	21
9-11-'10	26	22	22
10-11-'10	17	18	19
11-11-'10	15	14	12
12-11-'10	28	26	30
13-11-'10	13	14	17
14-11-'10	9	8	14
15-11-'10	22	20	21
16-11-'10	28	25	24
17-11-'10	18	15	17
18-11-'10	37	37	37
19-11-'10	36	33	38
20-11-'10	37	38	42
21-11-'10	33	33	31
22-11-'10	19	17	20
23-11-'10	12	11	14
24-11-'10	13	13	12
25-11-'10	21	23	16
26-11-'10	42	39	33
27-11-'10	46	45	43
28-11-'10	41	38	38
29-11-'10	44	42	40
30-11-'10	13	13	13
1-12-'10	21	19	17
2-12-'10	21	22	20
3-12-'10	52	54	51
4-12-'10	41	41	40
5-12-'10	21	15	18
6-12-'10	45	41	38
7-12-'10	27	27	24
8-12-'10	43	41	38
9-12-'10	14	15	13
10-12-'10	20	17	17
11-12-'10	21	21	24
12-12-'10	19	23	20
13-12-'10	17	19	16
14-12-'10	20	20	16

PM₁₀	547	548	549
datum	ug/m³	ug/m³	ug/m³
15-12-'10	20	18	18
16-12-'10	15	12	12
17-12-'10	11	10	11
18-12-'10	35	32	33
19-12-'10	40	41	39
20-12-'10	44	44	43
21-12-'10	45	44	43
22-12-'10	46	45	44
23-12-'10	20	19	18
24-12-'10	17	16	16
25-12-'10	23	22	23
26-12-'10	21	17	19
27-12-'10	39	41	39
28-12-'10	32	31	30
29-12-'10	52	49	50
30-12-'10	73	67	68
31-12-'10	51	53	46

Bijlage 3 Urwaarden stikstofoxiden 2010

De uurwaarden worden separaat elektronisch bijgeleverd

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl