



blauw

**JAARRAPPORTAGE STIKSTOFDIOXIDE CONCENTRATIEMETINGEN DEN HAAG
2017**

Metingen met de diffusiebuis methode

Rapportnummer: BL2018.8290.01-V01
05-06-2018



**JAARRAPPORTAGE STIKSTOFDIOXIDE CONCENTRATIEMETINGEN DEN HAAG
2017**

Metingen met de diffusiebuis methode

Rapportnummer: BL2018.8290.01-V01
05-06-2018

SAMENVATTING

Buro Blauw voert sinds 2007 in opdracht van de gemeente Den Haag stikstofdioxide metingen uit in de stad Den Haag. In dit rapport worden de resultaten behandeld van de metingen die zijn uitgevoerd in 2017.

Stikstofdioxide (NO₂) is naast fijnstof (PM10) een van de stoffen uit de 'Wet lucht-kwaliteit' waarvan in Nederland de normen worden overschreden. Deze overschrijdingen treden voornamelijk op langs drukke wegen.

De NO₂-concentraties zijn gemeten met de zogenaamde passieve monsternamemethode, ook wel aangeduid met Palmes diffusiebuisjes. Gedurende de meetcampagne van 2016 zijn de NO₂-diffusiebuisjes op 105 locaties in Den Haag langs wegen opgehangen. De metingen zijn verspreid over de stad uitgevoerd, waarbij onder andere onderscheid valt te maken tussen (buiten)wijken, drukke doorgaande wegen en het stadscentrum.

De metingen zijn vrijwel storingsvrij uitgevoerd. De correctiefactoren t.o.v. de referentie methode zijn bepaald bij de LML stations aan de De Constant Rebecquestraat en de Amsterdamse Veerkade. De totale meetfout is in 2017 vastgesteld op 6,5%.

De gemeten jaargemiddelde regionale achtergrondconcentratie varieert tussen de 14,9 en 22,1 µg/m³. De stedelijke achtergrond ligt tussen 21,9 en 25,9 µg/m³. De stedelijke achtergrond is t.o.v. de regionale achtergrond verhoogd met ca. 5,3 µg/m³.

De jaargemiddelde concentratie nabij drukke wegen ligt tussen 26,4 en 45,2 µg/m³. Nabij drukke wegen is de concentratie t.o.v. de stadsachtergrond verhoogd met ca. 10,1 µg/m³. De gemeten jaargemiddelde concentratie in woonwijken ligt tussen 21,3 en 37,5 µg/m³ met een verhoging t.o.v. de stadsachtergrond van circa 5,3 µg/m³. De concentratie in het stadscentrum ligt tussen 25,0 en 41,4 µg/m³ met een verhoging t.o.v. de stadsachtergrond van circa 8,8 µg/m³.

De jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³ wordt op een aantal meetposities overschreden.

Bij vergelijking van de meetresultaten van 2007 t/m 2017 blijkt dat er gemiddeld sprake is van een lichte fluctuatie van de luchtkwaliteit. Vanaf 2008 tot en met 2017 is er een gemiddelde afname van de concentratie t.o.v. de stadsachtergrondconcentratie van in totaal ca 2,5 µg/m³ waargenomen. Ten opzichte van 2016 is de stadsachtergrondconcentratie gemiddeld toegenomen met 2,8 µg/m³.

De 3 meetpunten die buiten het invloedsgebied van de stad liggen vertonen net als in 2017 een opmerkelijke spreiding. De concentratie gemeten aan de zuidkant van Den Haag vertoont een concentratieniveau gelijkwaardig aan de stadsachtergrond. Dit in tegenstelling tot de concentraties gemeten ten westen en noorden van de stad die lager liggen. Dit kan mogelijk duiden op een (behoorlijke) invloed van het kassengebied of de Maasvlakte op de regionale achtergrondconcentratie op deze locatie.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Meetstrategie	5
2.1. Meetmethoden	5
2.2. Meetlocaties	6
3 Bespreking meetcampagne	9
3.1. Meetperiodes	9
3.2. Afwijkingen en bijzonderheden	9
3.3. Vergelijkende referentiemetingen	9
3.4. Toetsing meetfout	11
4 Resultaten	12
4.1 Verwerking analyseresultaten	12
4.2 Jaargemiddelden	12
4.3 Concentratie verschillen tussen locatietypen per periode	18
5 Vergelijking meetresultaten voorgaande jaren	19
6 Conclusies	22
7 Literatuurlijst	24
Bijlagen	25
Bijlage 1 Wettelijk kader	26
Bijlage 2 Meetmethoden	27
Bijlage 3 Meetlocaties	29
Bijlage 4 Gegevens meetcampagne	31
Bijlage 5 Gecorrigeerde periode gemiddelde concentraties	34
Verantwoording	38

1 INLEIDING

In opdracht van de gemeente Den Haag voert Buro Blauw stikstofdioxide (NO₂) concentratiemetingen uit in en rond Den Haag. Het onderzoek is een vervolg op de metingen zoals uitgevoerd sinds 2007 ^{(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)}.

Doel van het voorgezette onderzoek is het monitoren van de luchtkwaliteit in Den Haag. Tevens kunnen de (verkeers)-modelberekeningen worden vergeleken met de meetwaarden. Door de continuering van de metingen over een aantal kalenderjaren kunnen prognoses of trends worden onderzocht.

De concentratie van NO₂ functioneert als primaire indicator voor de luchtkwaliteit. Deze stof geeft samen met fijnstof in Nederland nog een aantal overschrijdingen. Van deze stoffen is bekend dat ze effect hebben op de gezondheid en zijn gerelateerd aan verkeers- en verbrandingsemissies in de stad.

In dit rapport worden de resultaten van het meetprogramma over 2016 gepresenteerd. De meetstrategie wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt het verloop van de meetcampagne besproken. In hoofdstuk 4 worden vervolgens de resultaten gerapporteerd. In hoofdstuk 5 worden de meetresultaten vergeleken met de metingen uit voorgaande jaren. De conclusies van het onderzoek worden tenslotte in hoofdstuk 6 gepresenteerd.

In de bijlage wordt een uitleg over het wettelijk kader gepresenteerd.

2 MEETSTRATEGIE

2.1. Meetmethoden

De bij het onderzoek te hanteren meetmethoden worden in tabel 2.1 vermeld.

Tabel 2.1. Gehanteerde meetmethoden

Bepaling	Verrichting	Referentie methode	Accreditatie ¹
Omgevingslucht op diffusiebuisjes	Het bepalen van het gehalte aan stikstofdioxide, spectrofotometrie	Gelijkwaardig aan NEN-EN 16339	Q
	Plaatsing en wisseling van de diffusiebuisjes	NEN-EN 13528; deel 3 en 16339	-

1: De met Q gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie

De RvA heeft accreditatie verleend aan Buro Blauw voor een aantal verrichtingen en verklaart dat voldaan is aan de accreditatiecriteria gesteld in de norm NEN-EN-ISO/IEC 17025. Wat betreft de NO₂-metingen is het bepalen van het gehalte aan stikstofdioxide via spectrofotometrie (gelijkwaardig aan NEN-EN 16339) geaccrediteerd. De plaatsing en wisseling van de diffusiebuisjes is geen geaccrediteerde handeling (uitgevoerd volgens NEN-EN; 13528 deel 3 en 16339). De gehele meetprocedure voor het uitvoeren van NO₂-concentratie metingen in de buitenlucht is opgenomen in het kwaliteitssysteem van Buro Blauw.

NO₂-concentratie metingen

De NO₂-concentraties zijn gemeten met zogenaamde Palmes diffusiebuisjes, ook wel aangeduid met passieve monsternamen methode. In bijlage 2 staat deze meetmethode uitgebreider omschreven. In dit onderzoek is ervoor gekozen om op een aantal locaties de metingen in tweevoud uit te voeren. Door de metingen in tweevoud uit te voeren wordt de variatie verkleind en is een controle mogelijk of de gerealiseerde meetfout niet afwijkt van de voor de methode bepaalde meetfout. Voor de toetsing aan de referentiemethode worden de resultaten van vergelijkende metingen gebruikt, welke Buro Blauw bij diverse RIVM stations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit uitvoert.

In dit onderzoek zijn de vergelijkende metingen ten opzichte van de referentiemethode uitgevoerd bij meetstations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML), welke worden beheerd door het RIVM. Het betreft het station 445 aan de Amsterdamse Veerkade en 404 aan de De Constant Rebecquestraat. Het station aan de Amsterdamse Veerkade is gelegen in het centrum van de stad, langs een drukke weg. Het station aan de De Constant Rebecquestraat is gelegen aan de zuid west zijde van het stadscentrum en is verkeersluw. De overige omstandigheden (bebouwing, meteorologie) komen voor beide stations goed overeen met een gemiddelde meetlocatie in Den Haag.

2.2. Meetlocaties

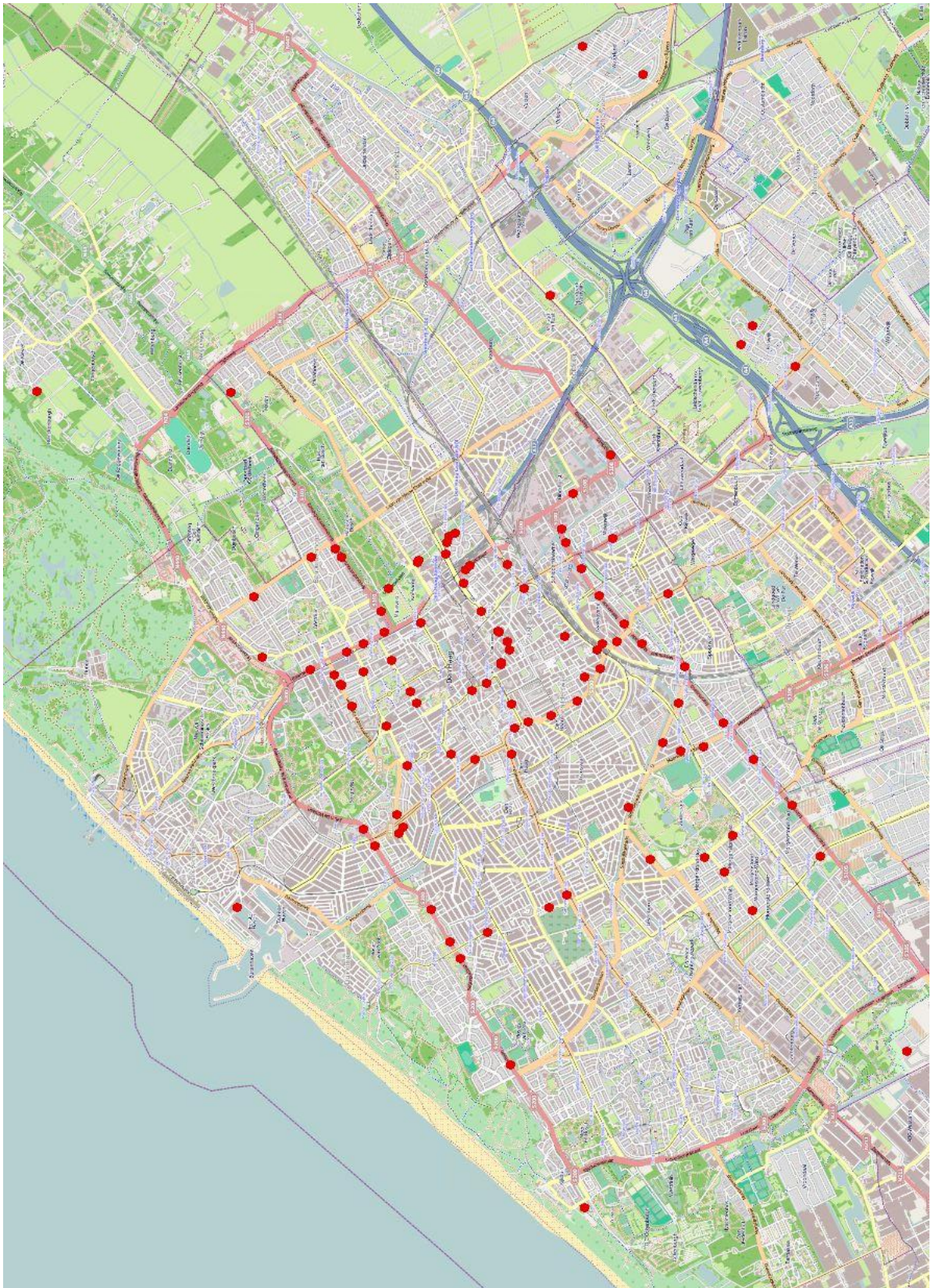
De campagne is onveranderd aan 2016 uitgevoerd. Gedurende de meetperioden zijn de NO₂-diffusiebuisjes op 105 locaties in Den Haag langs wegen aan lantaarnpalen en verkeersborden opgehangen op een hoogte van ca. 2,5 meter. Een deel van de buisjes zijn langs drukke doorgaande wegen, in het centrum en in wijken rond het centrum, op een afstand van 5-15 meter van de as van de weg opgehangen. Tevens zijn er 9 metingen op stedelijke en regionale achtergrondlocaties uitgevoerd.

In bijlage 3 tabel 3a worden alle meetpunten met hun x- en y-coördinaten gegeven. In figuur 2.1 (volgende pagina) is een overzicht opgenomen van de meetlocaties in Den Haag, in figuur 2.2 is het centrum uitgelicht.

Uit de figuren is te zien dat de metingen verspreid over de stad zijn uitgevoerd, waarbij onder andere onderscheid valt te maken tussen (buiten)wijken, drukke doorgaande wegen en het stadscentrum.

Bij de verwerking van de resultaten is een indeling gemaakt in 4 soorten locaties. Deze indeling is gemaakt om inzicht te geven in de luchtkwaliteit per soort locatie in Den Haag. De verschillende locatietypen zijn:

1. Achtergrond: meetposities buiten de bebouwde kom van Den Haag (regionale achtergrond) en meetposities langs rustige straten in buitenwijken (stadsachtergrond);
2. Drukke wegen: meetposities langs ontsluitingswegen, snelwegen of onder directe invloed van deze wegen;
3. Woonwijken: meetposities langs wegen in woonwijken;
4. Centrum: meetposities stadscentrum: veel stagnerend verkeer.



Figuur 2.1. Overzicht meetlocaties voor de NO₂-concentraties in Den Haag. Oriëntatie 90° linksom gedraaid (Kaartenmateriaal: Openstreetmap.org ©)



Figuur 2.2. Overzicht meetlocaties centrum gebied Den Haag. Oriëntatie 90° linksom gedraaid (Kaartenmateriaal: Openstreetmap.org ©)

3 Bespreking meetcampagne

3.1. Meetperiodes

Binnen de opgestelde luchtkwaliteitseisen is uitgegaan van jaargemiddelde concentraties per kalenderjaar. Daarom is gekozen voor meetcampagnes welke zoveel mogelijk aansluiten bij het kalenderjaar. Het jaar is onderverdeeld in totaal 13 meetperiodes van 4 weken. Een overzicht van de meetperiodes staat in tabel 4a in bijlage 4. De metingen zijn gestart op 29 december 2016 en beëindigd op 28 december 2017.

3.2. Afwijkingen en bijzonderheden

De bijzonderheden over de metingen zijn in tabel 4b in bijlage 4 samengevat. Hierbij worden ook bijzonderheden vermeld welke tijdens het wisselen (ophangen van de meetperiode) zijn opgevallen. De opmerkingen geven geen volledig beeld van alle afwijkende omstandigheden. Bij het vergelijken van de concentraties per locatie kunnen opmerkingen echter verklarend werken.

De metingen zijn vrijwel storingsvrij uitgevoerd. Op een aantal locaties zijn gedurende het jaar bouw- of wegwerkzaamheden uitgevoerd in de nabijheid van de meetlocaties. Wegwerkzaamheden aan de Raamweg hebben voor uitval van drie periodes gezorgd. Op andere locaties zijn incidenteel buisjes verdwenen. Uitval op deze locaties betreft echter vaak een éénmalige uitval van een meetperiode; de invloed hiervan op het jaargemiddelde wordt verwaarloosbaar geacht.

3.3. Vergelijkende referentiemetingen

De vergelijkende metingen zijn uitgevoerd bij het LML station 404, aan de De Constant Rebecquestraat (verkeersluw – laagbelast – station) en het LML station 445, aan de Amsterdamse Veerkade (centrum – hoogbelast – station). In tabel 3.1 zijn de resultaten van de twee verschillende meetmethodes met elkaar vergeleken. De metingen met de diffusiebuisjes zijn uitgevoerd in 3-voud. Omdat in het verleden is gebleken dat ook de metingen met de chemoluminescentie methode uitgevoerd binnen het LML getroffen kunnen worden door uitval, is ook het percentage uitval per meetperiode aangegeven. Hiermee wordt de betrouwbaarheid van de vergelijking verduidelijkt.

Tabel 3.1. Referentie methode versus Palmes diffusiebuis methode per periode

Periode	LML station 404 De Constant Rebecquestraat		LML station 445 Amsterdamse Veerkade		Gemiddelde Correctiefactor
	Correctiefactor	Uitval RIVM	Correctiefactor	Uitval RIVM	
1	1,26	2%	1,03	0%	1,15
2	1,07	3%	1,07	0%	1,07
3	1,01	2%	0,97	2%	0,99
4	1,11	3%	0,96	1%	1,03
5	1,11	1%	1,20	0%	1,16
6	1,03	5%	1,13	5%	1,08
7	0,99	19%	0,98	5%	0,99
8	0,90	1%	0,82	3%	0,86
9	1,06	1%	0,97	12%	1,02
10	1,04	1%	0,92	6%	0,98
11	1,09	14%	1,01	2%	1,05
12	1,15	14%	1,00	3%	1,07
13	1,08	0%	0,96	7%	1,02
gemiddeld	1,07		1,00		1,04

De twee LML stations verschillen in verkeersintensiteit, en daarmee in belasting. De toegepaste meetmethode geeft voor de hogere concentraties (station 445) een gemiddeld een concentratie overeenkomstig de referentie waarde, terwijl er voor de lagere concentraties (station 404) een onderschatting is gemeten. Voor minder belaste locaties kan de correctiefactor worden gebruikt welke met behulp van de vergelijkende metingen aan De Constant Rebecquestraat (station 404) is bepaald. Voor zwaarder belaste locaties zijn de metingen aan de Amsterdamse Veerkade (station 445) geschikter, omdat de omstandigheden hier het beste overeenkomen met andere zwaarder belaste locaties.

Per periode is bepaald welke correctiefactor het beste overeenkomt met de belasting NO₂. Bij metingen lager dan of gelijk aan de meting bij station 404 is de correctiefactor van de desbetreffende periode van station 404 toegepast. Bij metingen hoger dan of gelijk aan de metingen bij station 445 is de correctiefactor van de desbetreffende periode van station 445 gebruikt. Voor metingen die tussen de beide concentraties liggen, wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde van de correctiefactoren. Tabel 3.2 geeft de metingen voor beide stations.

Tabel 3.2. Metingen door Buro Blauw bij de RIVM stations voor 13 periodes gedurende 2017

Locatie (nr.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RIVM De Constant Rebecquestraat (84)	31,0	34,3	29,7	19,3	17,0	16,3	16,7	16,3	20,0	21,3	20,7	21,3	25,0
Amsterdamse Veerkade RIVM (95)	45,0	40,7	42,0	35,7	24,7	23,3	26,7	28,3	34,0	34,0	32,7	36,0	39,7

Buro Blauw voert ook bij andere LML stations vergelijkende metingen uit. Uit deze vergelijking blijkt dat er geen redenen zijn om aan de juistheid van de vergelijkingen in

Den Haag te twijfelen. In tabel 3.3 zijn de vastgestelde gemiddelde correctiefactoren van alle stations opgenomen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de perioden niet synchroon lopen met de metingen in Den Haag. De vergelijkende metingen worden uitgevoerd bij een stad station (stedelijke achtergrond) en straatstations (drukke straten, hoge belasting). De vergelijkende metingen worden in 3 of 4-voud uitgevoerd. De gemiddelde correctiefactor over alle meetcampagnes van Buro Blauw in 2017 bedraagt 1,03.

Tabel 3.3. Correctiefactoren, zoals vastgesteld bij vergelijkende metingen

LML #	Plaats	Naam	Type station	Jaargemiddelde referentiemethode	Correctie
230	Tilburg	Biestsestraat	Regionaal	19,2	1,02
236	Eindhoven	Genovevalaan	Straat	24,9	1,02
237	Eindhoven	Noordbrabantlaan	Straat	30,0	1,03
404	Den Haag	De Constant Rebecquestraat	Stad	24,0	1,07
445	Den Haag	Amsterdamse Veerkade	Straat	34,0	1,00
636	Utrecht	Constant Erzeijstraat	Straat	30,4	1,03
639	Utrecht	Kardinaal De Jongweg	Straat	28,7	1,09
741	Nijmegen	Graafseweg	Straat	32,5	0,99

3.4. Toetsing meetfout

In de meetcampagne zijn de NO₂-concentraties in tweevoud gemeten. Op basis van deze in duplo uitgevoerde metingen is de gemiddelde meetfout vast te stellen. Dit is gedaan met behulp van formule A zoals gegeven in bijlage 2. Deze meetfout (toevallige fout) is gemiddeld 4,0%.

De meetfout die de afwijking tussen de diffusiebuismetingen en de metingen uitgevoerd volgens de referentie methode weergeeft (systematische fout), bedraagt in dit onderzoek gemiddeld 5,3%. Op basis van de in duplo uitgevoerde metingen en de vergelijking met de RIVM-stations is de totale meetfout (combinatie van toevallige en systematische meetfout) gedurende de gehele meetperiode vastgesteld en bedraagt 6,6%.

De waarde voor de totale meetfout is kleiner dan de vastgestelde meetonzekerheid zoals voor de door Buro Blauw gehanteerde methode is vastgesteld van 14,9%. Er is geen reden aan te nemen dat de uitgevoerde campagne afwijkt van eerder uitgevoerde onderzoeken, daarom wordt in deze rapportage als totale meetfout 14,9% aangehouden.

4 RESULTATEN

4.1 Verwerking analyseresultaten

In het separaat bijgeleverde technische rapport BL2018.8290.02-V01 staan de ongecorrigeerde resultaten in certificaat vorm per periode gegeven.

In bijlage 5 staan de voor alle locaties de periode-gemiddelde waarden, gecorrigeerd met behulp van de in tabel 3.1 berekende correctiefactoren, gerapporteerd. De correcties zijn per periode uitgevoerd met de correctiefactor behorende bij de vastgestelde belasting. De resultaten worden als afgeronde getallen gepresenteerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met niet afgeronde cijfers.

4.2 Jaargemiddelden

In de nu volgende tabellen worden de gecorrigeerde jaargemiddelde NO₂-concentraties en het berekende 95%-betrouwbaarheidsinterval op basis van een totale meetfout van 14,9% weergegeven.

Omwille van de leesbaarheid zijn de waarden in de volgende tabellen met één cijfer achter de komma gepresenteerd.

In tabel 4.1 worden de jaargemiddelde concentraties gepresenteerd voor de achtergrond metingen. Deze metingen zijn uitgevoerd langs rustige straten met een beperkte directe belasting door lokaal verkeer gelegen buiten Den Haag (regionale achtergrond) en in buitenwijken van Den Haag (stadsachtergrond).

Tabel 4.1. Berekening gecorrigeerde jaargemiddelde NO₂-concentraties 'achtergrond' met 95%-onder en bovenwaarde op basis van een totale meetfout van 14,9%.

Nr.	Meetlocatie	Waar-nemingen	95%-onderwaarde	Jaargemiddelde concentratie	95%-bovenwaarde
	Regionale achtergrond	[#]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
103	Uithofslaan	26	20,7	22,1	23,4
104	Rockanjelaan	25	17,6	18,8	19,9
105	Mecklenburglaan 6	26	14,0	14,9	15,8
	Gemiddelde			18,6	
	Stadsachtergrond				
1	Alvereiland	26	21,8	23,2	24,6
2	Pijlstaartplein	12	19,7	21,9	24,0
3	Ypenburg 2 - Wingerd	13	21,6	23,8	26,0
4	Guirlande	13	22,2	24,5	26,8
6	Westvlietweg	13	23,5	25,9	28,3
84	RIVM De Constant Rebecquestraat	39	22,8	24,0	25,1
	Gemiddelde			23,9	

Uit tabel 4.1 volgt dat de jaargemiddelde concentratie NO₂ gemeten op de regionale achtergrondposities varieert tussen 14,9 en 22,1 µg/m³. De regionale achtergrondconcentratie bedraagt gemiddeld 18,6 µg/m³. De jaargemiddelde concentratie NO₂ gemeten op de stadsachtergrond posities varieert tussen 21,9 en 25,9 µg/m³. De

stadsachtergrond concentratie bedraagt gemiddeld $23,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het verschil tussen de beide soorten achtergrondlocaties bedraagt dus gemiddeld circa $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Geen van de jaargemiddelde waarden overschrijden de grenswaarde ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ook door de bovenwaarden wordt de grenswaarde niet overschreden. Statistisch gezien is daarmee met 95% zekerheid aangetoond dat op alle achtergrond posities wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen. De hoogste concentratie voor de regionale achtergrondlocaties wordt gemeten ten zuiden van Den Haag en bedraagt $22,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze waarde ligt in de orde grootte van de gemiddelde stadsachtergrondconcentratie. De laagste concentratie voor de regionale achtergrondlocaties is gemeten in Mecklenburglaan (105). De waarde bedraagt daar $14,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemiddeld en ligt beduidend lager dan de gemiddelde stadsachtergrondconcentratie.

De locatie met de hoogste concentratie voor de stedelijke achtergrondlocaties is gelegen aan de Westvlietweg. De achtergrondconcentratie bedraagt daar $25,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze locatie is gelegen aan een doorgaande weg in agrarisch gebied. Het RIVM station is gelegen aan de De Constant Rebecquestraat. Deze locatie is verkeersluw, maar ligt wel in het centrum; met $24,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is hier wel een aanzienlijk lagere concentratie gemeten. De Guirlande is op relatief korte afstand van de snelweg gelegen. De overige locaties liggen allen in vrij jonge (Vinex) wijken waar nauwelijks verkeersbelasting optreedt. De laagste concentratie wordt gemeten aan het Pijlstaartplein ($21,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), waar vrijwel enkel bestemmingsverkeer komt.

In tabel 4.2 worden de jaargemiddelde concentraties gepresenteerd voor de metingen aan de drukke wegen (zie volgende pagina).

Tabel 4.2. Berekening gecorrigeerde jaargemiddelde NO₂-concentraties 'Drukke wegen' met 95%-bovenwaarden en 95%-onderwaarde op basis van een totale meetfout van 14,9%

Nr.	Meetlocatie type	Waar-nemingen	95%-onderwaarde	Jaargemiddelde concentratie	95%-bovenwaarde
	Drukke wegen	[#]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
5	Laan van Hoornewijk	26	31,3	33,3	35,4
7	Maanweg	13	27,4	30,3	33,1
8	Binckhorstlaan thv nr 240	13	26,6	29,4	32,1
9	Calandstraat thn nr 7459	13	36,3	40,0	43,8
11	Hildebrandplein	24	32,6	34,8	37,1
12	Neherkade thv nr 3076	12	31,9	35,4	38,9
13	Neherkade MP6 thv nr 2760	26	34,4	36,7	38,9
14	Neherkade MP7 thv nr 1850	26	28,7	30,6	32,5
15	Neherkade thv nr 1292-1308	13	28,9	31,8	34,8
16	Neherkade Gemaalstraat	12	33,9	37,6	41,3
17	Mercuriusweg	13	31,1	34,3	37,5
18	Rijswijkseweg	13	26,9	29,6	32,4
20	Erasmusweg thv nr 471	13	30,3	33,4	36,5
21	Erasmusweg thv nr 717	13	33,7	37,2	40,7
22	Erasmusweg thv nr 1173	13	27,4	30,2	33,1
24	Loevesteinlaan thv nr 395	13	26,0	28,7	31,4
27	Loevesteinlaanthv nr 171	13	27,6	30,4	33,3
28	Vreeswijkstraat	13	31,4	34,7	37,9
30	Troelstrakade thv nr 237	13	32,5	35,9	39,3
31	Troelstrakade thv nr 619-633	26	40,5	43,1	45,7
37	Sportlaan	13	26,8	29,6	32,4
38	Segbroeklaan thv nr 562	25	26,8	28,6	30,4
39	Segbroeklaan thv nr 430	13	33,9	37,4	41,0
40	Segbroeklaan thv nr 306-328	13	31,5	34,8	38,1
41	Vissershavenweg	12	31,4	34,8	38,3
42	Johan de Wittlaan/Pr Kennedylaan Museon	12	23,8	26,4	29,0
43	Pr Kennedylaan	26	38,5	41,0	43,5
50	Raamweg thv nr 5	20	35,8	38,5	41,3
51	Raamweg MP9 thv nr 42a	23	30,6	32,8	35,0
55	Willem Witsenplein MP18	13	30,0	33,1	36,3
56	Benoordenhoudseweg thv nr 90	13	30,3	33,5	36,6
57	Zuid Hollandlaan MP14	13	30,6	33,8	36,9
58	Koningskade oost	13	33,0	36,5	39,9
59	Koningskade west of Raamweg	13	30,7	33,8	37,0
73	Pr Bernhard viadukt Amunitiehaven	26	28,2	30,1	31,9
87	A12 F. Valentijnstraat / Utrechtsebaan (1) 30 mtr	13	28,3	31,3	34,2
88	A12 F. Valentijnstraat / Utrechtsebaan (2) Railing	26	35,9	38,3	40,6
89	A12 F. Valentijnstraat / Utrechtsebaan (3) 8 meter	13	28,9	31,9	34,9
90	A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan A Noord	13	29,7	32,8	35,8
91	A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan B Zuid	13	41,0	45,2	49,4
92	Bosweg	13	28,8	31,8	34,8
	Gemiddelde			34,0	

De concentraties rond drukke wegen variëren tussen 26,4 en 45,2 µg/m³. Doordat sommige meetposities direct aan de drukke straten zijn gelegen en andere alleen onder

invloed van drukke wegen, kruispunten of snelwegen staan, is de bandbreedte groot. De met $45,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hoogst belaste positie (Utrechtsebaan B Zuid) is geplaatst aan de reling boven de verlaagde A12. De hoeveelheid verkeer in combinatie met de wanden zorgt hier voor ophoping van uitlaatgassen. Bij de op één na hoogst belaste positie, met een jaargemiddelde van $43,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Troelstrakade thv nr 619-633), is de meetkoker bevestigd aan een lantaarnpaal direct boven een parkeerplaats bij een drukke weg. Gemiddeld over deze locaties bedraagt de concentratie $34,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Op 9 posities ligt de bovenwaarde boven de grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Van deze posities is daarmee niet met 95% zekerheid aangetoond dat de grenswaarde niet wordt overschreden. Voor 4 posities geldt dat ook de jaargemiddelde waarde de grenswaarde overschrijdt. Op 2 meetposities wordt ook door de onderwaarde de grenswaarde overschreden. Voor deze locaties geldt dat de grenswaarde met 95% zekerheid wordt overschreden. Op de overig 32 posities ligt de bovenwaarde onder de grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor deze locaties geldt dat met een zekerheid van 95% wordt voldaan aan de grenswaarde.

In tabel 4.3 worden de jaargemiddelde concentraties gepresenteerd voor de metingen uitgevoerd in 2 woonwijken.

Tabel 4.3. Berekening gecorrigeerde jaargemiddelde NO_2 -concentraties 'Woonwijken' met 95%-bovenwaarden en 95%-onderwaarde op basis van een totale meetfout van 14,9%

Nr.	Meetlocatie Woonwijken	Waar- nemingen [#]	95%- onderwaarde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Jaargemiddelde concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	95%- bovenwaarde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
19	De Genestetlaan thv nr 202	13	27,4	30,3	33,1
23	Dedemsvaartweg	13	26,6	29,3	32,1
25	Hengelolaan thv nr 83	13	33,5	37,0	40,4
26	Hengelolaan thv nr 355-371	13	31,4	34,7	37,9
29	Soestdijksekade thv nr 784-794	13	24,0	26,5	29,0
32	Moerweg thv nr 322	13	25,6	28,3	30,9
33	Moerweg thv nr 85	13	34,0	37,5	41,0
34	Loosduinseweg	13	26,7	29,5	32,3
35	Kamperfoeliestraat	13	26,1	28,8	31,5
36	Goudenregenstraat	13	23,4	25,8	28,2
52	Waalsdorperweg	13	20,0	22,1	24,2
53	v. Alkemadelaan thv nr 350	13	25,1	27,7	30,3
54	v. Alkemadelaan thv nr 44	13	27,5	30,3	33,2
93	Leidsestraatweg / Marlotlaan	13	19,3	21,3	23,3
Gemiddelde				29,2	

Uit tabel 4.3 blijkt dat de concentratie in de woonwijken varieert tussen $21,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $37,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gemiddeld over de locaties bedraagt de concentratie $29,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Op 2 positie (Hengelolaan thv nr 83; Moerweg thv nr 85) ligt de bovenwaarde boven de grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Van deze positie is daarmee niet met 95% zekerheid aangetoond dat de grenswaarde niet wordt overschreden.

In tabel 4.4 worden de jaargemiddelde concentraties gepresenteerd voor de metingen in het stadscentrum.

Tabel 4.4. Berekening gecorrigeerde jaargemiddelde NO₂-concentraties 'Stadscentrum' met 95%-bovenwaarden en 95%-onderwaarde op basis van een totale meetfout van 14,9%

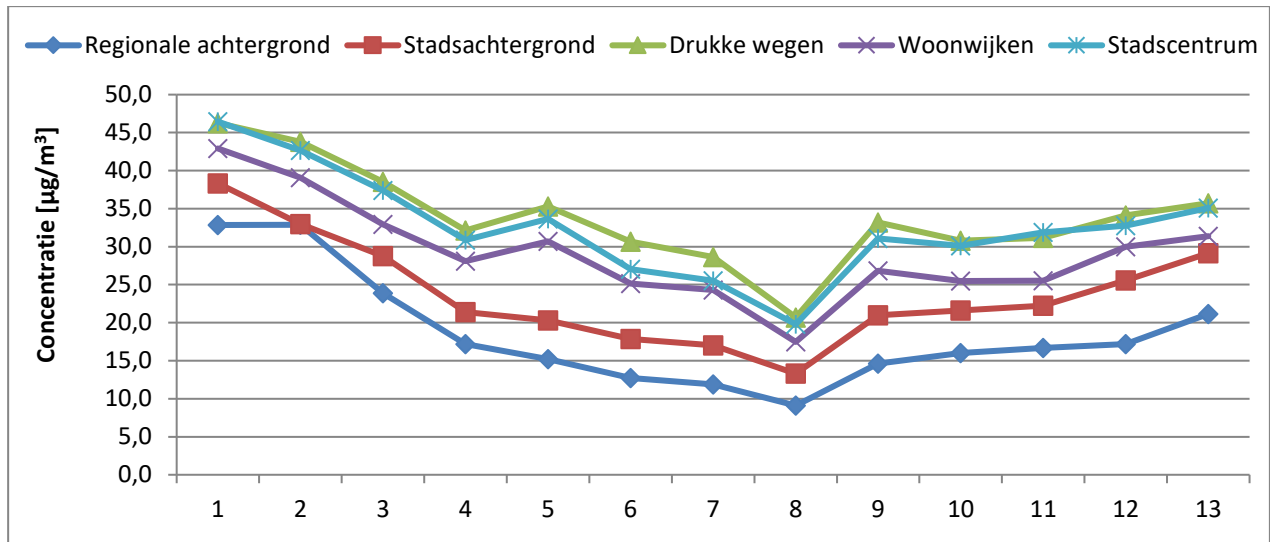
Nr.	Meetlocatie Stadscentrum	Waar- nemingen [#]	95%- onderwaarde [µg/m ³]	Jaargemiddelde concentratie [µg/m ³]	95%- bovenwaarde [µg/m ³]
10	Waldorpstraat	13	34,0	37,5	41,0
44	Groot Hertoginnelaan thv nr 79	13	29,1	32,1	35,1
45	Groot Hertoginnelaan thv nr 13	26	25,9	27,6	29,3
46	Groot Hertoginnelaan thv nr 24	13	22,7	25,1	27,5
47	Laan van Meerdervoort	26	29,9	31,9	33,9
48	Laan van Meerdervoort thv nr 10 aan P-automaat	13	30,0	33,0	36,1
49	Javastraat MP4	26	30,6	32,6	34,6
60	Laan Copes v. Cattenburch thv nr 131	26	26,3	28,1	29,8
61	Laan Copes v. Cattenburch thv nr 58	24	29,9	31,9	34,0
62	Laan Copes v. Cattenburch thv nr 56	26	33,0	35,2	37,3
63	Burg. Patijnlaan	13	22,7	25,0	27,3
64	Hogewal MP3	13	30,9	34,0	37,2
65	Scheveningse veer	13	32,1	35,4	38,7
66	Mauritskade thv nr 67	13	29,9	32,9	36,0
67	Jan Hendrikstraat	13	29,4	32,5	35,5
68	Lutherse Burgwal MP8	13	24,2	26,7	29,3
69	Lutherse Burgwal MP28	12	27,3	30,3	33,3
70	Paviljoensgracht	13	27,4	30,2	33,1
71	Stille Veerkade thv nr 21	26	31,6	33,7	35,8
72	Schedeldoekshaven	24	29,8	31,9	33,9
74	Lekstraat West/oprit	26	34,1	36,3	38,6
75	Lekstraat Oost/spoor	26	25,3	26,9	28,6
76	Rijswijkseplein	26	26,5	28,2	29,9
77	Parallelweg	24	36,1	38,5	41,0
78	Vaillantlaan thv nr 520	26	36,0	38,3	40,7
79	Vaillantlaan thv nr 264	13	32,9	36,4	39,8
80	Vaillantlaan thv nr 82	13	31,2	34,5	37,7
81	Buitenom thv nr 266	13	28,4	31,3	34,2
82	Lijnbaan	26	32,1	34,2	36,3
83	Wald.Pyrm./Kon. Emmakade	13	33,1	36,5	40,0
85	Weteringkade hoog	26	38,9	41,4	44,0
86	Pr. Bernhard viaduct François Valentijnstraat	12	26,7	29,6	32,5
94	Amsterdamse Veerkade thv nr 17	26	29,0	30,9	32,7
95	Amsterdamse Veerkade RIVM	39	32,3	34,0	35,7
96	Elandstraat thv nr 180-182	26	32,0	34,1	36,2
97	Torenstraat	26	28,8	30,7	32,6
98	Prinsegracht	26	30,4	32,4	34,3
99	Korte Voorhout	26	26,5	28,2	29,9
100	Hoefkade thv nr 391A	24	38,1	40,8	43,4
101	Loosduinsekade thv nr 27	26	31,1	33,2	35,2
102	Koningstraat	13	32,3	35,6	38,9
Gemiddelde				32,7	

Uit tabel 4.4 volgt dat in het centrum de concentratie varieert tussen 25,0 en 41,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze variatie wordt mede veroorzaakt door de variatie op micro niveau tussen de verschillende meetposities: sommige locaties staan enkel onder invloed van de verhoogde stadsachtergrond, terwijl andere locaties aan een drukke weg gelegen zijn, of stagnatie optreedt en mogelijk sprake is van street-canyons.

Gemiddelde over de locaties bedraagt de concentratie 32,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Op 6 posities ligt de bovenwaarde boven de grenswaarde van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Van deze positie is daarmee niet met 95% zekerheid aangetoond dat de grenswaarde niet wordt overschreden. Voor 2 posities geldt dat óók de jaargemiddelde waarde de grenswaarde overschrijdt; het is daarmee waarschijnlijk dat niet aan de grenswaarde wordt voldaan. Op 35 posities ligt de bovenwaarde onder de grenswaarde van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Voor deze locaties geldt dat wordt voldaan aan de grenswaarde, met een zekerheid van 95%.

4.3 Concentratie verschillen tussen locatietypen per periode

In figuur 4.1 wordt het verloop van de NO₂-concentratie in Den Haag van 5 soorten locaties grafisch weergegeven. Per periode zijn de gemiddelde NO₂-concentratie per soort locatie weergegeven.



Figuur 4.1. Verloop van de NO₂-concentratie van verschillende soorten meetpunten.

Zoals verwacht gezien de resultaten van de voorgaande jaren, vertonen de 5 locatietypen weer vergelijkbare schommelingen over de meetperioden. De schommelingen worden veroorzaakt door seizoens- en weersinvloeden; bijvoorbeeld belasting van buiten de stad (regionale achtergrond), verkeersintensiteit, temperatuur, wind en neerslag. In de zomermaanden liggen de concentraties gemiddeld wat lager.

Verder blijkt dat de gemiddelde concentratie in het centrum overeenkomt met de concentratie bij drukke wegen. Voor periodes 1, 8, 10, 11 en 13 vallen de lijnen zelfs op elkaar. Het verkeer geeft in het centrum, ondanks een lagere verkeersintensiteit t.o.v. de doorgaande wegen, een gelijke belasting van de luchtkwaliteit. De hogere bijdrage valt te verklaren door het hogere stagnatie percentage dat in de binnenstad te verwachten valt, en de verslechterde verspreiding door de bebouwing. Ook zullen de drukkere wegen in de omgeving van het centrum van invloed zijn op de luchtkwaliteit in het stadscentrum. Variaties op microniveau (het gebruik van c.v. ketels, kachels in de winter) zijn in de figuur niet waarneembaar: de verhoging t.o.v. de achtergrond varieert licht.

Er is goed te zien dat de stadsachtergrond relatief al een grote verhoging laat zien t.o.v. regionale achtergrondconcentraties.

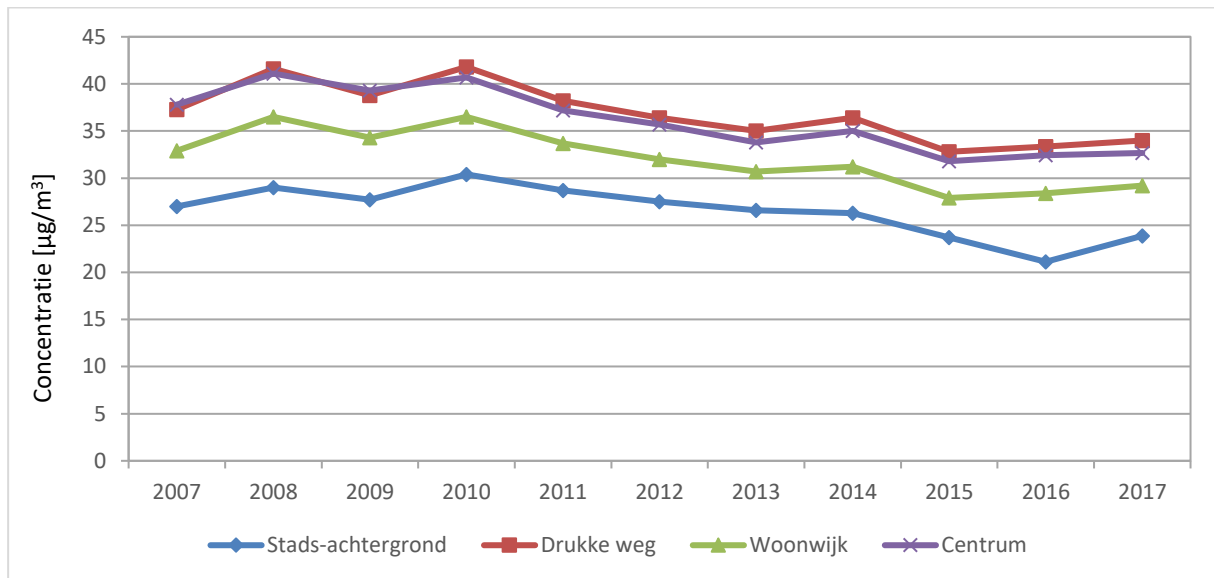
5 VERGELIJKING MEETRESULTATEN VOORGAANDE JAREN

In tabel 5.1 worden de jaargemiddelde concentraties vanaf 2007 tot en met 2017 met elkaar vergeleken. In 2008 zijn er enkele meetlocaties t.o.v. 2007 toegevoegd. Bij de vergelijking is hier geen rekening mee gehouden omdat het van weinig invloed is op trend over de bemonsterde jaren.

Tabel 5.1. NO₂ concentraties in µg/m³ in 2007 t/m 2017 per locatie type en het verschil tussen de jaren.

	Stads-achtergrond	Drukke weg	Woonwijk	Centrum	Gem:
2007	27,0	37,3	32,9	37,8	
+/-	+2	4,4	3,6	3,4	+3,3
2008	29,0	41,6	36,5	41,1	
+/-	-1,3	-2,8	-2,2	-1,8	-2,0
2009	27,7	38,8	34,3	39,3	
+/-	2,7	3	2,2	1,4	+2,3
2010	30,4	41,8	36,5	40,7	
+/-	-1,7	-3,6	-2,8	-3,5	-2,9
2011	28,7	38,2	33,7	37,2	
+/-	-1,2	-1,7	-1,7	-1,5	-1,5
2012	27,5	36,4	32,0	35,7	
+/-	-0,9	-1,4	-1,4	-1,8	-1,4
2013	26,6	35,0	30,7	33,8	
+/-	-0,4	1,4	0,6	1,1	+0,7
2014	26,3	36,4	31,2	35,0	
+/-	-2,6	-3,6	-3,3	-3,2	-3,2
2015	23,7	32,8	27,9	31,8	
+/-	-2,6	0,5	0,5	0,6	-0,2
2016	21,1	33,3	28,4	32,4	
+/-	2,8	0,7	0,8	0,2	+1,1
2017	23,9	34,0	29,2	32,7	

In de onderstaande figuur staan de in tabel 5.1 gerapporteerde concentraties grafisch weergegeven.



Figuur 5.1. Verloop van de NO₂-concentratie van verschillende soorten meetpunten over de totale meetperiode (2007-2017).

De NO₂ concentraties in Den Haag vertonen fluctuaties gedurende de bemonsterde jaren. De stadsachtergrondconcentratie laat een geringe fluctuatie zien. Sinds 2010 stadsachtergrondconcentratie neemt voornamelijk af. Echter in 2017 is deze toegenomen. De stedelijke achtergrondlocaties worden niet door directe verkeersemissies beïnvloed.

De verschillen in de bijdrage van lokale bronnen zijn niet door een directe vergelijking te verkrijgen. De achtergrondconcentratie is grotendeels afhankelijk van externe factoren, en veel minder van directe lokale invloeden. Om een vergelijking van de lokale bijdrage tussen de afzonderlijke jaren mogelijk te maken, is de verhoging ten opzicht van de stadsachtergrond weergegeven als relatief verschil. In tabel 5.2 worden de resultaten van deze vergelijking gepresenteerd.

Tabel 5.2. NO₂ concentraties in µg/m³ als verhoging t.o.v. stadsachtergrond

	Stads-achtergrond	Drukke weg	Woonwijk	Centrum	Gem:
2007	27,0	10,2	5,9	10,7	
+/-	2,0	2,4	1,6	1,4	+1,8
2008	29,0	12,6	7,5	12,1	
+/-	-1,3	-1,5	-0,9	-0,5	-0,9
2009	27,7	11,1	6,6	11,6	
+/-	2,7	0,3	-0,5	-1,3	-0,5
2010	30,4	11,4	6,1	10,3	
+/-	-1,7	-1,9	-1,1	-1,8	-1,6
2011	28,7	9,5	5,0	8,5	
+/-	-1,2	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4
2012	27,5	9,0	4,6	8,2	
+/-	-0,9	-0,5	-0,5	-0,9	-0,7
2013	26,6	8,4	4,0	7,2	
+/-	-0,4	1,8	0,9	1,5	+1,4
2014	26,3	10,2	5,0	8,7	
+/-	-2,6	-1,1	-0,8	-0,6	-0,8
2015	23,7	9,1	4,2	8,1	
+/-	-2,6	+3,1	+3,1	+3,2	+3,1
2016	21,1	12,2	7,3	11,3	
+/-	2,8	-2,1	-2,0	-2,5	-2,2
2017	23,9	10,1	5,3	8,8	

De bijdrage van de lokale bronnen aan de stadsachtergrond in Den Haag is in 2008 toegenomen met gemiddeld +1,8 µg/m³.

Vergeleken met de concentraties die in 2008 gemeten zijn, zijn jaargemiddelde concentraties als verhoging van de stadsachtergrond afgenomen met circa 2,5 µg/m³ (drukke wegen en woonwijken) tot 3,3 µg/m³ (centrum). Voor het jaar 2017 zijn de jaargemiddelde concentraties als verhoging van de stadsachtergrond gemiddeld met 2,2 µg/m³ afgenomen ten opzichte van 2016. Hieruit blijkt dat de toename op de verschillende locaties zoals getoond in figuur 5.1, waarschijnlijk vooral het gevolg is van een verhoogde stadsachtergrondconcentratie, in plaats van een toename van direct nabije emissies.

6 CONCLUSIES

De NO₂-concentratie is in Den Haag op 105 posities gemeten. De metingen zijn in 2017 uitgevoerd gedurende 13 perioden. De metingen zijn uitgevoerd met Palmes diffusiebuisjes. Uit de meetcampagne van 2017 worden de volgende conclusies getrokken:

1. De meetfout van de in tweevoud uitgevoerde metingen is gemiddeld 4,0%.
2. De afwijking van de met Palmesbuisjes gemeten concentraties t.o.v. de referentiemethode (de systematische meetfout), is in dit onderzoek vastgesteld door metingen uit te voeren bij een station van het LML en bedraagt 5,3%
3. Op basis van deze in duplo uitgevoerde metingen en de vergelijking met de RIVM-stations is de gemiddelde meetfout (nauwkeurigheid van de metingen) gedurende de gehele meetperiode vastgesteld. Deze bedraagt 6,6%. Er is geen reden af te wijken van de totale meetfout van 14,9% zoals door Buro Blauw vastgesteld voor de gehanteerde methode.
4. De gemeten jaargemiddelde regionale achtergrondconcentratie varieert tussen de 14,9 en 22,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De gemeten jaargemiddelde stadsachtergrondconcentratie ligt tussen 21,9 en 25,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De jaargemiddelde stadsachtergrondconcentratie is t.o.v de regionale achtergrondconcentratie verhoogd met ca. 5,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
5. De gemeten jaargemiddelde concentratie nabij drukke wegen ligt tussen 26,4 en 45,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nabij drukke wegen is de jaargemiddelde concentratie t.o.v de stadsachtergrondconcentratie verhoogd met ca. 10,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De gemeten jaargemiddelde concentratie in woonwijken ligt tussen 21,3 en 37,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ met een verhoging t.o.v. de stadsachtergrond van circa 5,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De gemeten jaargemiddelde concentratie in het stadscentrum ligt tussen 25,0 en 41,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ met een verhoging t.o.v. de stadsachtergrond van zo'n 8,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
6. De gemeten concentraties laten schommelingen zien tussen de verschillende meetperiodes. Deze schommelingen worden veroorzaakt door seizoen- en weersinvloeden. De variaties in de concentraties over het jaar zijn voor de verschillende meetlocatie typen gelijk.
7. Bij vergelijking van de meetresultaten van 2007 t/m 2017 blijkt dat de dalende trend sinds 2008 in 2017 niet is voortgezet. Het totaalbeeld geeft weer dat de gemiddelde jaarconcentraties als verhoging ten opzichte van de stadsachtergrond van 2017 vergeleken bij 2008 een afname vertonen van gemiddeld ca 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vergeleken met het jaar 2016 is de verhoging ten opzichte van de stadsachtergrond gemiddeld afgenomen met 2,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

8. De 3 meetpunten die buiten het invloedsgebied van de stad liggen vertonen een opmerkelijke spreiding. De concentratie gemeten aan de Zuidkant van Den Haag vertoont een concentratieniveau gelijkwaardig aan de stadsachtergrond. Dit in tegenstelling tot de concentraties gemeten ten westen en noorden van de stad die lager liggen. Dit kan mogelijk duiden op een (behoorlijke) invloed van het kassengebied of de Maasvlakte op de regionale achtergrondconcentratie op deze locatie.

De opinies/interpretaties vermeld in dit rapport vallen buiten de scope van de accreditatie op basis van de NEN-EN-ISO/IEC 17025.

7 LITERATUURLIJST

1. **Peters, J.W.M.** *Stikstofdioxide concentratiemetingen in Den Haag, Jaarrapportage 2007*. Wageningen : Buro Blauw, 2008. BL2008.3728.01.
2. —. *Jaarrapportage Stikstofdioxide concentratiemetingen Den Haag 2008*. Wageningen : Buro Blauw, 2009. BL2009.4104.01-V02.
3. —. *Jaarrapportage Stikstofdioxide concentratiemetingen Den Haag 2009*. Wageningen : Buro Blauw, 2010. BL2010.4560.01.
4. **Kerkhof, C.I. van.** *Jaarrapportage Stikstofdioxide concentratiemetingen Den Haag 2010*. Wageningen : Buro Blauw, 2011. BL2011.4984.02-V03.
5. —. *Jaarrapportage stikstofdioxide concentratiemetingen Den Haag 2011 - Metingen met de diffusiebuis methode*. Wageningen : Buro Blauw, 2012. BL2012.5413.01-V02.
6. —. *Jaarrapportage Stikstofdioxide concentratiemetingen Den Haag 2012*. Wageningen : Buro Blauw, 2013. BL2013.5963.01-v01.
7. —. *Jaarrapportage stikstofdioxide concentratiemetingen Den Haag 2013*. Wageningen : Buro Blauw B.V., 2014. BL2014.6483.01.
8. **Dingemans, J.D.** *Jaarrapportage stikstofdioxide concentratiemetingen 2014 Den Haag*. Wageningen : Buro Blauw b.v., 2015. BL2015.6956.01-V01.
9. **Miranda, C.A.** *Jaarrapportage stikstofdioxide concentratiemetingen 2015 Den Haag*. Wageningen : Buro Blauw b.v., 2016. BL2016.7412.01-V03.
10. **Jansen, N.A.H., Brunekreef, B., Hoek, G., Keuken, M.** *Verkeersgerelateerde luchtverontreinigingen gezondheid, een kennisoverzicht*. sl : Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit van Utrecht, 2002.
11. **Bree, F.B.H. de.** *Meetonzekerheid NO2 Palmesbuisjes (Interne rapportage)*. Wageningen : Buro Blauw, 2006. LLI-09.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Wettelijk kader

De Europese Unie heeft zich ten doel gesteld om voor diverse luchtverontreinigende stoffen voorstellen te formuleren van grenswaarden voor de luchtkwaliteit ter bescherming van mens en milieu. Het beleid richt zich nadrukkelijk op de bescherming van het leefmilieu en het verbeteren van dit leefmilieu. In Nederland is de kaderrichtlijn in de Wet milieubeheer opgenomen (hoofdstuk 5, titel 2 Wm). Aangezien titel 5.2 handelt over luchtkwaliteit staat deze ook wel bekend als de 'Wet luchtkwaliteit'.

Naast de luchtkwaliteitseisen voorziet de wet in de planmatige aanpak voor Nederland om de Europese luchtkwaliteitseisen te halen: het zogenaamde Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Het NSL bevat afspraken om op nationaal, provinciaal en regionaal niveau de gestelde eisen te halen. Daarbij is rekening gehouden met gewenste en geplande ruimtelijke ontwikkelingen. De uitvoeringsregels behorend bij de wet zijn vastgelegd in algemene maatregelen van bestuur (AMvB) en ministeriële regelingen (MR) die gelijktijdig met de 'Wet luchtkwaliteit' in werking treden.

Het zijn met name de stoffen PM10 en NO₂ die in Nederland zorgen voor overschrijdingen van de grenswaarden. Uit epidemiologische studies blijkt dat het wonen nabij (snel)wegen nadelig is voor de gezondheid⁽¹⁰⁾. Er bestaat een direct gezondheidseffect aan de longen als gevolg van langdurige blootstelling aan te hoge concentraties PM10 en NO₂.

De grenswaarde voor de jaargemiddelde NO₂ concentratie bedraagt 40 µg/m³. De grenswaarde als uurgemiddelde die 18 keer per jaar mag worden overschreden bedraagt 200 µg/m³. [Staatsblad 414, Bijlage 2 bij de Wet milieubeheer, voorschrift 2.1, 2.2 en 2.3].

Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit is door VROM het document Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 opgesteld. Hierin wordt o.a. bepaald hoe de luchtkwaliteit berekend en/of gemeten dient te worden ten einde het kwaliteitsniveau te toetsen of deze voldoet aan de grenswaarden. De meetmethode en de plaatsing van de locaties zoals in deze campagne gehanteerd komen zoveel mogelijk overeen met de voorschriften uit deze regeling; De meetmethode met passieve monsternamen wordt gecorrigeerd voor de afwijking met de referentiemethode. De meetlocaties bevinden zich conform artikel 25 lid 1b op niet meer dan 10 meter van de weg, tenzij er infrastructurele beperkingen zijn.

Bijlage 2 Meetmethoden

Meetmethode NO₂

Het meetprincipe bestaat uit de diffusie van NO₂ in de buitenlucht naar een reactief oppervlak waar het NO₂ chemisch wordt gebonden. Na afloop van de monstername methode wordt de hoeveelheid gebonden NO₂ analytisch bepaald. De NO₂-concentratie in de buitenlucht wordt berekend uit de monstername duur, de diffusiesnelheid van NO₂ en de diffusielengte.

De meetposities bestaan uit een monstername koker, waarin de Palmes diffusiebuisjes worden geplaatst. Door deze kokers wordt de windsnelheid bij de monsteropening van de buisjes gereduceerd, terwijl de uitwisseling van de monsterlucht ongehinderd plaats vindt. Een koker worden met behulp van kabelbinders aan bijvoorbeeld een lantaarnpaal of een verkeersbord bevestigd.

Ter controle zijn binnen elke meetperiode blanco metingen verricht. Bij een blanco meting zijn de buisjes gelijk behandeld en gedurende de monstername periode in het veld geplaatst, de afsluitende dop is hierbij echter niet verwijderd. Door deze methode zijn de blanco buisjes op dezelfde manier behandeld en onder gelijkwaardige meteorologische invloed bewaard. Eventuele invloed door zonlicht (UV) en temperatuurverschillen wordt op deze manier mede gecontroleerd. De blanco metingen zijn enkel gebruikt ter controle.

De meetfout (nauwkeurigheid van de meting) van deze meetmethode is afhankelijk van de monstername duur en de concentratie NO₂ waarin gemeten wordt. Bij een gemiddeld concentratieniveau van NO₂ in de buitenlucht en een monstername duur van 4 weken, bedraagt de theoretische meetfout 30% (= meetfout die in de literatuur wordt gegeven). Met deze meetfout en een jaargemiddelde d.m.v. 13 monstername perioden (n=13) kan een meetonzekerheid als 95%-betrouwbaarheidsinterval (bbhi) van 18% worden berekend. Formule A geeft de berekening weer van de meetonzekerheid (χ), waarin t een statistische (Student)grootte is die afhankelijk is van het aantal waarnemingen (n).

$$\chi = \frac{t_{(0,95;n-1)} * 30\%}{\sqrt{n}} \quad [A]$$

Buro Blauw heeft voor de totale meetprocedure een meetonzekerheid vastgesteld van 14,9% ⁽¹¹⁾.

Voor het vaststellen van de absolute meetfout (= systematische fout, verschil tussen werkelijke waarde en gemeten waarde) van de metingen met de Palmes diffusiebuisjes, moet een vergelijkende meting met de genormaliseerde meetmethode (referentiemethode) uitgevoerd worden. Dit betreft continue concentratiemetingen met een chemoluminescentie monitor conform de norm NEN-EN 14211.

Het bepalen van de uurgemiddelde grenswaarde is niet mogelijk met deze methodiek. De praktijk wijst uit dat de uurgemiddelde waarde voor NO₂ alleen wordt overschreden op locaties waar de jaargemiddelde waarde door hoge verkeersintensiteit eveneens (fors) wordt overschreden.

Bijlage 3 Meetlocaties

Tabel 3 Locatie gegevens

Locatie	x- coördinaat	y- coördinaat	Afstand tot de gevel [m]	Afstand tot de weg [m]
001 Alvereiland	88012	452947	9,5	4,8
002 Pijlstaartplein	88346	453649	14,3	4,5
003 Ypenburg 2 - Wingerd	85099	451680	14,1	1,4
004 Guirlande	84885	451803	7,1	0,4
005 Laan van Hoornwijk	84625	451176	49,0	0,5
006 Westvlietweg	85454	454024	15,5	2,9
007 Maanweg	83596	453324	1,6	3,6
008 Binckhorstlaan thv nr 240	83153	453753	11,2	4,6
009 Calandstraat thv nr 7459	81434	453249	3,0	3,7
010 Waldorpstraat	81409	453415	1,2	0,6
011 Hildebrandplein	81143	452457	36,9	1,2
012 Neherkade thv nr 3076	81411	452954	12,8	1,5
013 Neherkade MP6 thv nr 2760	81638	453167	7,1	1,9
014 Neherkade MP7 thv nr 1850	81968	453455	8,9	0,0
015 Neherkade thv nr 1292-1308	82283	453655	0,1	6,8
016 Neherkade Gemaalstraat	82578	453841	14,7	0,7
017 Mercuriusweg	82743	453894	27,3	1,4
018 Rijswijkseweg	82635	453301	1,9	6,5
019 De Genestetlaan thv nr 202	81986	452660	6,6	1,5
020 Erasmusweg thv nr 471	80482	452014	10,7	0,5
021 Erasmusweg thv nr 717	80069	451664	12,3	2,5
022 Erasmusweg thv nr 1173	79529	451212	10,0	2,2
023 Dedemsvaartweg	78936	450890	5,3	4,1
024 Loevesteinlaan thv nr 395	79179	451906	12,9	1,2
025 Hengelolaan thv nr 83	78759	452003	11,5	2,5
026 Hengelolaan thv nr 355-371	78311	451672	11,2	2,8
027 Loevesteinlaan thv nr 171	78925	452234	15,1	1,0
028 Vreeswijkstraat	78906	452854	4,9	4,2
029 Soestdijksekade thv nr 784-794	79510	453117	6,1	4,3
030 Troelstrakade thv nr 237	80260	452719	6,8	8,6
031 Troelstrakade thv nr 619-633	80714	452538	6,1	49,7
032 Moerweg thv nr 322	80161	452511	4,1	1,5
033 Moerweg thv nr 85	80210	452245	6,3	1,6
034 Loosduinseweg	78492	453825	6,0	2,6
035 Kamperfoeliestraat	78341	454032	5,3	1,6
036 Goudenregenstraat	78054	454747	4,9	1,9
037 Sportlaan	76518	454487	14,0	3,9
038 Segbroeklaan thv nr 562	77757	455058	17,0	1,3
039 Segbroeklaan thv nr 430	77946	455182	19,2	0,5
040 Segbroeklaan thv nr 306-328	78317	455401	9,9	1,0
041 Vissershavenweg	78343	457649	3,3	6,4
042 Johan de Wittlaan/Pr Kennedylaan Museon	79257	456188	21,7	6,7
043 Pr Kennedylaan	79058	456056	9,4	6,0
044 Groot Hertoginnelaan thv nr 79	79283	455728	3,3	3,9
045 Groot Hertoginnelaan thv nr 13	79423	455795	3,0	4,0
046 Groot Hertoginnelaan thv nr 24	79207	455780	5,2	4,3
047 Laan van Meerdervoort	79990	455685	20,2	5,0
048 Laan van Meerdervoort thv nr 10 aan P-automaat	80454	455923	2,1	0,4
049 Javastraat MP4	81083	456189	1,5	4,8
050 Raamweg thv nr 5	81309	456387	6,3	2,1
051 Raamweg MP9 thv nr 42a	81099	456808	12,1	2,6
052 Waalsdorperweg	81246	457362	14,3	4,7

Locatie	x- coördinaat	y- coördinaat	Afstand tot de gevel [m]	Afstand tot de weg [m]
053 v. Alkemadelaan thv nr 350	81955	457459	11,1	3,2
054 v. Alkemadelaan thv nr 44	82417	456789	12,5	3,3
055 Willem Witsenplein MP18	82506	456515	10,8	2,3
056 Benoordenhoudseweg thv nr 90	82407	456447	6,4	2,2
057 Zuid Hollandlaan MP14	81787	455986	11,6	0,5
058 Koningskade oost	81544	455946	11,8	0,4
059 Koningskade west of Raamweg	81402	456186	19,9	2,0
060 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 131	81045	456531	0,1	5,6
061 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 58	80930	456456	1,9	4,3
062 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 56	80924	456439	4,5	1,2
063 Burg. Patijnlaan	80678	456317	6,6	5,9
064 Hogewal MP3	80713	455571	9,9	1,0
065 Scheveningse veer	80854	455639	5,5	0,4
066 Mauritskade thv nr 67	81217	455865	3,0	2,9
067 Jan Hendrikstraat	80949	454757	1,2	4,6
068 Lutherse Burgwal MP8	81166	454595	0,3	7,4
069 Lutherse Burgwal MP28	81193	454588	0,3	4,4
070 Paviljoensgracht	81330	454497	0,7	4,1
071 Stille Veerkade thv nr 21	81435	454518	2,5	5,5
072 Schedeldoekshaven	81782	454818	0,0	3,5
073 Pr Bernhard viadukt Amunitiehaven	82103	455026	10,3	1,0
074 Lekstraat West/oprit	82260	455006	5,3	1,7
075 Lekstraat Oost/spoor	82316	454954	23,9	0,2
076 Rijswijkseplein	82053	454326	4,1	3,1
077 Parallelweg	81340	453481	1,3	4,6
078 Vaillantlaan thv nr 520	81113	453445	5,9	1,6
079 Vaillantlaan thv nr 264	80737	453704	3,9	4,8
080 Vaillantlaan thv nr 82	80574	454010	7,8	1,0
081 Buitenom thv nr 266	80496	454274	7,0	0,5
082 Lijnbaan	80427	454429	5,7	1,5
083 Wald.Pyrm./Kon. Emmakade	80069	454891	6,3	0,7
084 RIVM De Constant Rebecquestraat	80069	454891	7,1	6,4
085 Weteringkade hoog	82329	454515	3,3	2,7
086 Pr Bernhard viadukt François Valentijnstraat	82449	455227	12,8	4,0
087 A12 François Valentijnstraat / Utrechtsebaan (1) 30 meter	82583	455219	7,6	1,2
088 A12 François Valentijnstraat / Utrechtsebaan (2) Railing	82648	455196	21,4	1,9
089 A12 François Valentijnstraat / Utrechtsebaan (3) 8 meter	82695	455127	4,2	2,8
090 A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan A Noord	82372	455542	5,2	1,7
091 A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan B Zuid	82352	455561	22,0	1,1
092 Bosweg	82053	455891	169,2	2,7
093 Leidsestraatweg / Marlotlaan	84318	457724	4,7	2,9
094 Amsterdamse Veerkade thv nr 17	81545	454619	5,3	2,5
095 Amsterdamse Veerkade RIVM	81548	454621	6,6	1,3
096 Elandstraat thv nr 180-182	80123	455166	7,3	0,4
097 Torenstraat	80858	454924	1,7	5,3
098 Prinsegracht	80704	454467	16,8	4,8
099 Korte Voorhout	81643	455518	12,8	3,8
100 Hoefkade thv nr 391A	81015	453619	7,5	2,3
101 Loosduinsekade thv nr 27	80127	454467	4,2	3,4
102 Koningstraat	81488	453847	4,4	0,5
103 Uithofslaan	76680	449880	7,3	3,2
104 Rockanjelaan	74855	453620	6,3	0,8
105 Mecklenburglaan 6	84340	459978	6,6	1,3

Bijlage 4 Gegevens meetcampagne

Tabel 4a Meetperiodes 2017

Periode	Startdatum	Einddatum
1	29-12-2016	26-1-2017
2	25-1-2017	23-2-2017
3	22-2-2017	22-3-2017
4	22-3-2017	20-4-2017
5	20-4-2017	18-5-2017
6	17-5-2017	15-6-2017
7	14-6-2017	13-7-2017
8	13-7-2017	9-8-2017
9	9-8-2017	7-9-2017
10	6-9-2017	5-10-2017
11	4-10-2017	3-11-2017
12	1-11-2017	30-11-2017
13	29-11-2017	28-12-2017

Tabel 4b Bijzonderheden meetcampagne 2017

Periode	Meetpunt + locatiecode	Opmerking
1	061 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 58	gevelwerkzaamheden
	062 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 56	gevelwerkzaamheden
	072 Schedeldoekshaven	sloopwerkzaamheden
2	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden
	036 Goudenregenstraat	gevelwerkzaamheden
	056 Benoordenhoudseweg thv nr 90	bouwwerkzaamheden
	072 Schedeldoekshaven	bouwwerkzaamheden
	101 Loosduinsekade thv nr 27	bouwwerkzaamheden overzijde
3	107 RIVM-station Utrecht-Zuid	opgeruimd
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden
	047 Laan van Meerdervoort	bouwwerkzaamheden
	050 Raamweg thv nr 5	bomen omgezaagd
	094 Amsterdamse Veerkade thv nr 17	gevelwerkzaamheden
	072 Schedeldoekshaven	bouwwerkzaamheden
4	100 Hoefkade thv nr 391A	graafwerkzaamheden
	058 Koningskade oost	riolvervangwerkzaamheden tot 23 juni
	059 Koningskade west of Raamweg	riolvervangwerkzaamheden tot 23 juni
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden
	047 Laan van Meerdervoort	bouwwerkzaamheden
	050 Raamweg thv nr 5	bomen omgezaagd en 1 richting afgesloten
5	051 Raamweg MP9 thv nr 42a	1 richting afgesloten ivm werkzaamheden
	067 Jan Hendrikstraat	gevelwerkzaamheden
	072 Schedeldoekshaven	sloopwerkzaamheden
	097 Torenstraat	bouwwerkzaamheden
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden overzijde
	017 Mercuriusweg	wegwerkzaamheden
	047 Laan van Meerdervoort	gevelwerkzaamheden
	050 Raamweg thv nr 5	niet mogelijk ivm wegwerkzaamheden
	051 Raamweg MP9 thv nr 42a	niet te bereiken door wegwerkzaamheden

Periode	Meetpunt + locatiecode	Opmerking
	058 Koningskade oost	wegwerkzaamheden
	059 Koningskade west of Raamweg	wegwerkzaamheden
	061 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 58	buisje 80 ontbreekt in de koker
	072 Schedeldoekshaven	bouwwerkzaamheden
	101 Loosduinsekade thv nr 27	bouwwerkzaamheden overzijde
6	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden overzijde
	017 Mercuriusweg	graafwerkzaamheden
	024 Loevesteinlaan thv nr 395	asfalteer werkzaamheden en stoep aanleggen
	050 Raamweg thv nr 5	niet mogelijk ivm wegwerkzaamheden
	051 Raamweg MP9 thv nr 42a	weer bereikbaar en koker verdwenen 133-69 lag op de grond nieuwe opgehangen en 1 strook verkeer mogelijk
	058 Koningskade oost	wegwerkzaamheden
	059 Koningskade west of Raamweg	wegwerkzaamheden
	072 Schedeldoekshaven	bouwwerkzaamheden
7	002 Pijlstaartplein	Buisje lag onder aan de paal
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden, buisje lag onder aan de
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden overzijde
	016 Neherkade Gemaalstraat	geen buisje aanwezig
	017 Mercuriusweg	grond en leiding werkzaamheden
	024 Loevesteinlaan thv nr 395	wegwerkzaamheden
	027 Loevesteinlaan thv nr 171	wegwerkzaamheden
	045 Groot Hertoginnelaan thv nr 13	loodgieterswerk, met verhuislift en stijger
	047 Laan van Meerdervoort	bouwwerkzaamheden
	050 Raamweg thv nr 5	opnieuw ingericht bij nr 15
	058 Koningskade oost	wegwerkzaamheden
	059 Koningskade west of Raamweg	wegwerkzaamheden
	066 Mauritskade thv nr 67	opnieuw gestraat
	097 Torenstraat	wegwerkzaamheden
	072 Schedeldoekshaven	bouwwerkzaamheden
	077 Parallelweg	koker weg nieuwe opgehangen
	100 Hoefkade thv nr 391A	buisje 122 ontbreekt
	083 Wald.Pyrm./Kon. Emmakade	gevelwerkzaamheden
	101 Loosduinsekade thv nr 27	gevelwerkzaamheden
	093 Leidsestraatweg / Marlotlaan	graafwerkzaamheden
8	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden overzijde
	017 Mercuriusweg	grond en leiding werkzaamheden
	047 Laan van Meerdervoort	gevelwerkzaamheden
	055 Willem Witsenplein MP18	gevelwerkzaamheden met hoogwerkers
	069 Lutherse Burgwal MP28	koker en buisjes weg. Nieuwe opgehangen
	072 Schedeldoekshaven	bouwwerkzaamheden
	083 Wald.Pyrm./Kon. Emmakade	verbouwingswerkzaamheden
	101 Loosduinsekade thv nr 27	gevelwerkzaamheden
9	007 Maanweg	verbouwingswerkzaamheden
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden tunnelmond
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden overzijde
	012 Neherkade thv nr 3076	koker met buisjes verdwenen nieuwe opgehangen

Periode	Meetpunt + locatiecode	Opmerking
	017 Mercuriusweg	grond en leiding werkzaamheden
	022 Erasmusweg thv nr 1173	opnieuw geasfalteerd
	103 Uithoflaan	straat opgebroken
	047 Laan van Meerdervoort	gevelwerkzaamheden
	055 Willem Witsenplein MP18	gevelwerkzaamheden met hoogwerkers
	097 Torenstraat	paal geverfd
	093 Leidsestraatweg / Marlotlaan	gevelwerkzaamheden met hoogwerkers
10	007 Maanweg	verbouwingswerkzaamheden
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden tunnelmond
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden overzijde
	017 Mercuriusweg	wegwerkzaamheden
	103 Uithoflaan	bestratingswerkzaamheden
	104 Rockanjelaan	buisje 47 ontbreekt in de koker
	047 Laan van Meerdervoort	verbouwingswerkzaamheden
	063 Burg. Patijnlaan	wegwerkzaamheden
	097 Torenstraat	afgesloten en wegwerkzaamheden
	086 Pr Bernhard viadukt François Valentijnstraat	wegwerkzaamheden
11	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden
	017 Mercuriusweg	wegwerkzaamheden
	041 Vissershavenweg	gevelwerkzaamheden
	047 Laan van Meerdervoort	bouwwerkzaamheden overzijde
	063 Burg. Patijnlaan	wegwerkzaamheden 1 rijrichting afgesloten
	096 Elandstraat thv nr 180-182	gevelwerkzaamheden overzijde
	083 Wald.Pyrm./Kon. Emmakade	verbouwingswerkzaamheden
	097 Torenstraat	asfaltwerkzaamheden
	067 Jan Hendrikstraat	afgesloten en wegwerkzaamheden
	072 Schedeldoekshaven	paal en koker weg nieuwe locatie ingericht
	073 Pr Bernhard viadukt Ammunitiehaven	graafwerkzaamheden op de stoep
	100 Hoefkade thv nr 391A	buisje 122 ontbreekt en onderste tie-rip gebroken
	086 Pr Bernhard viadukt François Valentijnstraat	opnieuw gestraat en koker met buisjes weg
12	007 Maanweg	verbouwingswerkzaamheden
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouw tunnel
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden
	017 Mercuriusweg	wegwerkzaamheden
	011 Hildebrandplein	nieuw hek geplaatst, oude koker en buisjes weg
	044 Groot Hertoginnelaan thv nr 79	schilderwerkzaamheden
	096 Elandstraat thv nr 180-182	gevelwerkzaamheden
	097 Torenstraat	afgesloten en wegwerkzaamheden
	067 Jan Hendrikstraat	eruit ivm werkzaamheden
	008 Binckhorstlaan thv nr 240	bouwwerkzaamheden Rotterdamsebaantunnel
	009 Calandstraat thv nr 7459	bouwwerkzaamheden overzijde
	047 Laan van Meerdervoort	bouwwerkzaamheden overzijde
	050 Raamweg thv nr 5	boom geplant en dicht gestraat
13	096 Elandstraat thv nr 180-182	gevelwerkzaamheden overzijde

Bijlage 5 Gecorrigeerde periode gemiddelde concentraties

 Tabel 5 Samenvatting meetresultaten NO₂ concentratiemetingen, gecorrigeerd voor de referentiemethode [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Locatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
001 Alvereiland	37,2	34,3	26,8	21,0	18,9	16,5	15,3	13,0	21,2	21,1	23,1	24,7	28,6	23,2
002 Pijlstaartplein	39,1	29,0	26,3	18,8	15,6	14,4	-	10,7	18,0	19,8	19,6	23,6	27,6	21,9
003 Ypenburg 2 - Wingerd	38,9	32,2	29,7	21,7	20,8	19,4	15,8	12,5	21,2	20,9	22,1	24,7	29,6	23,8
004 Guirlande	37,8	31,1	29,3	22,7	23,1	18,3	17,8	14,3	21,2	20,9	23,1	27,9	30,6	24,5
005 Laan van Hoornwijck	45,8	41,2	41,8	29,4	31,8	31,0	25,6	18,9	30,5	29,0	32,6	37,2	38,8	33,3
006 Westvlietweg	37,8	34,3	30,7	22,7	24,3	21,6	19,7	14,6	23,4	24,6	23,1	27,9	31,6	25,9
007 Maanweg	44,7	41,7	34,7	29,9	30,0	18,3	23,7	17,2	29,4	29,5	27,3	32,2	34,7	30,3
008 Binckhorstlaan thv nr 240	49,3	44,8	35,7	26,9	24,3	19,4	19,7	15,4	27,4	26,5	28,4	31,2	32,7	29,4
009 Calandstraat thv nr 7459	49,4	48,0	36,7	41,3	48,0	40,5	38,3	24,0	41,8	34,1	35,5	39,2	43,4	40,0
010 Waldorpstraat	44,7	48,0	41,8	36,1	39,6	39,4	32,4	24,0	37,9	35,0	32,6	37,6	38,6	37,5
011 Hildebrandplein	49,3	44,3	36,2	34,1	37,2	31,0	30,5	21,4	34,5	31,5	32,1	-	36,2	34,8
012 Neherkade thv nr 3076	46,3	45,9	40,6	28,9	37,2	34,9	30,5	21,4	-	32,4	32,6	34,4	39,8	35,4
013 Neherkade MP6 thv nr 2760	50,4	50,7	40,1	34,1	39,6	34,9	31,0	22,7	37,9	32,9	30,5	34,9	37,2	36,7
014 Neherkade MP7 thv nr 1850	47,0	40,1	36,7	29,4	28,3	23,7	22,2	17,6	29,4	29,0	28,4	32,2	33,7	30,6
015 Neherkade thv nr 1292-1308	42,4	40,7	34,7	26,9	34,8	30,4	27,5	18,9	33,1	31,5	27,3	32,2	33,7	31,8
016 Neherkade Gemaalstraat	46,3	43,7	40,8	34,6	38,4	32,7	-	23,8	37,0	35,0	37,5	39,2	42,4	37,6
017 Mercuriusweg	48,1	43,7	37,6	35,1	37,2	29,3	28,5	18,9	32,5	30,5	31,5	35,5	37,8	34,3
018 Rijswijkseweg	44,7	40,7	32,7	27,9	31,2	28,2	22,7	15,4	28,4	25,6	25,2	30,1	32,7	29,6
019 De Genestetlaan thv nr 202	44,7	41,7	32,7	31,0	36,0	23,7	25,6	17,2	28,4	23,6	24,2	31,2	33,7	30,3
020 Erasmusweg thv nr 471	45,8	42,8	35,7	31,0	34,8	30,4	28,5	19,7	31,5	30,5	30,5	35,5	37,8	33,4
021 Erasmusweg thv nr 717	50,4	40,7	40,8	36,1	39,6	36,0	31,4	22,3	34,0	33,2	35,5	41,2	42,4	37,2
022 Erasmusweg thv nr 1173	42,4	41,7	32,7	31,0	32,4	27,0	23,7	16,3	27,4	26,5	26,3	30,1	35,7	30,2
023 Dedemsvaartweg	45,8	44,8	32,7	27,9	30,0	23,7	21,7	15,4	27,4	24,6	24,2	30,1	32,7	29,3
024 Loevesteinlaan thv nr 395	45,8	40,7	34,7	27,9	31,2	24,8	18,7	15,4	26,4	23,6	24,2	27,9	31,6	28,7
025 Hengelolaan thv nr 83	49,3	38,5	41,8	36,5	43,2	38,3	34,4	22,3	36,0	32,2	32,6	37,6	37,8	37,0
026 Hengelolaan thv nr 355-371	44,7	38,5	37,6	35,1	37,2	32,7	34,4	22,3	34,0	32,4	32,6	34,4	34,7	34,7
027 Loevesteinlaan thv nr 171	38,9	40,7	35,7	33,0	31,2	29,3	19,7	18,0	29,4	31,5	27,3	31,2	29,6	30,4
028 Vreeswijkstraat	43,5	40,7	33,7	36,1	37,2	32,7	33,4	22,3	33,1	32,4	32,6	35,5	37,8	34,7
029 Soestdijksekade thv nr 784-794	43,5	39,6	31,7	25,8	22,0	20,5	20,7	14,6	20,1	23,6	23,1	29,0	30,6	26,5
030 Troelstrakade thv nr 237	48,1	45,9	41,8	36,1	37,2	33,8	30,5	20,6	35,0	32,2	32,6	34,4	38,6	35,9

Locatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
031 Troelstrakade thv nr 619-633	48,4	48,0	50,0	40,3	47,4	48,4	40,8	30,4	42,8	41,0	42,6	41,2	39,1	43,1
032 Moerweg thv nr 322	43,5	39,6	30,7	26,9	26,6	21,6	21,7	16,3	25,4	25,6	25,2	30,1	34,7	28,3
033 Moerweg thv nr 85	46,3	44,8	42,7	37,4	44,4	38,3	32,4	23,2	33,1	31,3	34,5	39,2	39,8	37,5
034 Loosduinseweg	45,8	41,7	33,7	28,9	27,8	24,8	22,7	18,0	25,4	26,5	27,3	30,1	30,6	29,5
035 Kamperfoeliestraat	43,5	43,7	30,7	25,8	33,6	23,7	23,7	17,2	28,4	25,6	23,1	26,9	28,6	28,8
036 Goudenregenstraat	37,8	35,4	31,7	24,8	26,6	16,5	23,7	15,4	26,4	21,6	22,1	25,8	27,6	25,8
037 Sportlaan	41,2	38,5	30,7	28,9	30,0	29,3	24,7	16,3	28,4	28,5	28,4	29,0	30,6	29,6
038 Segbroeklaan thv nr 562	42,4	40,7	33,7	27,4	26,0	28,2	23,2	18,4	28,4	24,6	24,7	26,9	27,6	28,6
039 Segbroeklaan thv nr 430	46,3	48,0	41,8	34,6	44,4	38,3	35,4	24,6	36,0	34,1	32,6	36,2	34,7	37,4
040 Segbroeklaan thv nr 306-328	45,8	48,0	39,6	33,0	32,4	34,9	29,5	21,4	33,5	31,5	32,6	34,4	35,7	34,8
041 Vissershavenweg	48,1	43,7	46,6	36,5	37,2	-	30,5	22,3	33,5	29,5	29,4	27,9	32,7	34,8
042 Johan de Wittlaan/Pr Kennedylaan Museon	45,8	37,5	32,7	22,7	23,1	-	20,7	14,6	22,3	22,6	23,1	24,7	26,5	26,4
043 Pr Kennedylaan	51,5	50,7	43,7	37,9	46,2	45,1	39,8	25,4	40,4	35,0	37,0	41,7	39,1	41,0
044 Groot Hertoginnelaan thv nr 79	48,1	53,3	39,6	29,9	30,0	24,8	22,7	17,2	28,4	28,5	29,4	33,3	31,6	32,1
045 Groot Hertoginnelaan thv nr 13	41,2	36,5	34,2	25,8	26,6	22,7	20,7	15,0	23,9	25,1	26,3	29,6	31,6	27,6
046 Groot Hertoginnelaan thv nr 24	42,4	36,5	30,7	22,7	20,8	20,5	16,8	13,4	21,3	21,6	24,2	25,8	29,6	25,1
047 Laan van Meerdervoort	45,2	44,3	36,7	30,5	32,4	28,7	25,6	18,9	29,4	31,0	27,3	30,1	34,7	31,9
048 Laan van Meerdervoort thv nr 10 aan P-automaat	47,0	42,8	39,6	29,9	34,8	28,2	28,5	21,4	30,5	29,5	31,5	32,2	33,7	33,0
049 Javastraat MP4	47,5	45,3	39,1	29,4	31,2	26,5	25,6	18,0	29,4	30,0	30,5	34,4	36,7	32,6
050 Raamweg thv nr 5	54,1	57,1	43,2	38,4	-	-	-	22,3	37,4	31,5	29,4	36,0	35,7	38,5
051 Raamweg MP9 thv nr 42a	46,4	42,8	36,2	27,9	-	-	27,0	18,0	34,0	30,0	29,4	33,9	35,2	32,8
052 Waalsdorperweg	37,8	33,3	27,3	21,0	18,9	16,5	15,8	10,7	16,9	19,8	20,7	23,6	24,8	22,1
053 v. Alkemadeaan thv nr 350	40,1	34,3	31,7	23,8	30,0	27,0	22,7	16,3	27,4	25,6	23,1	29,0	29,6	27,7
054 v. Alkemadeaan thv nr 44	40,1	39,6	31,7	29,9	34,8	31,5	24,7	24,0	27,4	25,6	25,2	30,1	29,6	30,3
055 Willem Witsenplein MP18	45,8	37,5	33,7	33,0	37,2	33,8	30,5	21,4	33,1	28,5	28,4	34,4	33,7	33,1
056 Benoordenhoudseweg thv nr 90	47,0	45,9	35,7	29,9	38,4	30,4	29,5	19,7	33,5	29,5	28,4	34,4	32,7	33,5
057 Zuid Hollandlaan MP14	41,2	45,9	39,6	31,0	36,0	22,7	31,4	23,8	33,1	31,3	31,5	36,5	34,7	33,8
058 Koningskade oost	48,4	46,9	40,6	36,5	39,6	22,7	37,3	25,4	41,8	31,3	31,5	37,2	34,7	36,5
059 Koningskade west of Raamweg	46,3	42,8	40,6	32,0	26,6	18,3	28,5	23,8	35,0	33,2	37,5	36,5	38,8	33,8
060 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 131	43,0	39,6	35,7	24,8	27,2	18,3	21,2	16,3	25,9	27,0	26,8	28,5	30,6	28,1
061 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 58	48,1	40,1	37,1	31,0	31,2	22,1	27,5	20,2	31,0	29,5	30,5	33,3	33,7	31,9
062 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 56	49,9	46,9	41,8	35,1	34,2	19,4	30,0	21,9	33,1	32,4	35,0	37,1	40,3	35,2

Locatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
063 Burg. Patijnlaan	40,1	38,5	32,7	21,7	22,0	16,5	18,7	14,3	21,3	22,6	24,2	25,8	26,5	25,0
064 Hogewal MP3	48,1	38,5	36,7	27,9	36,0	22,7	24,7	24,6	28,4	27,5	69,0	29,0	29,6	34,0
065 Scheveningse veer	48,1	44,8	38,6	33,0	42,0	30,4	29,5	21,4	33,1	32,2	33,5	35,5	37,8	35,4
066 Mauritskade thv nr 67	48,1	45,9	36,7	31,0	38,4	31,5	26,5	18,0	31,5	27,5	31,5	29,0	32,7	32,9
067 Jan Hendrikstraat	47,0	42,8	36,7	32,0	39,6	29,3	28,5	19,7	29,4	30,5	25,2	26,9	34,7	32,5
068 Lutherse Burgwal MP8	41,2	37,5	33,7	24,8	23,1	16,5	16,8	16,3	26,4	25,6	26,3	29,0	30,6	26,7
069 Lutherse Burgwal MP28	45,8	40,7	37,6	31,0	26,6	20,5	16,8	-	27,4	26,5	27,3	30,1	33,7	30,3
070 Paviljoensgracht	44,7	38,5	35,7	28,9	30,0	23,7	16,8	17,2	28,4	30,5	30,5	35,5	32,7	30,2
071 Stille Veerkade thv nr 21	49,8	43,3	39,1	34,6	33,6	28,2	21,2	19,3	33,5	30,5	32,1	35,5	37,2	33,7
072 Schedeldoekshaven	46,4	38,0	37,6	32,0	30,0	27,6	15,8	20,6	32,0	32,4	-	32,8	37,2	31,9
073 Pr Bernhard viadukt Ammunitionshaven	47,0	41,7	35,7	28,4	25,5	20,5	17,3	18,9	28,4	29,0	31,0	32,2	35,2	30,1
074 Lekstraat West/oprit	49,3	44,8	43,7	34,6	35,4	31,5	27,0	22,7	35,0	35,0	38,0	37,2	38,3	36,3
075 Lekstraat Oost/spoor	39,5	36,0	34,2	25,8	18,9	20,5	13,4	15,9	26,4	27,5	28,9	32,2	31,1	26,9
076 Rijswijkseplein	44,1	40,7	34,7	27,9	24,3	20,5	18,2	15,4	28,9	26,0	26,8	27,9	31,1	28,2
077 Parallelweg	47,4	44,3	43,7	36,5	38,4	31,0	-	27,1	35,5	35,0	41,1	39,2	43,4	38,5
078 Vaillantlaan thv nr 520	50,5	45,3	41,1	39,8	43,2	38,9	35,9	22,3	37,0	32,7	34,5	38,2	39,1	38,3
079 Vaillantlaan thv nr 264	49,4	46,9	39,6	35,5	43,2	34,9	33,4	20,6	35,0	32,4	29,4	34,4	37,8	36,4
080 Vaillantlaan thv nr 82	50,4	43,7	24,2	34,1	40,8	34,9	33,4	21,4	34,0	31,5	29,4	34,4	35,7	34,5
081 Buitenom thv nr 266	48,1	41,7	34,7	23,8	37,2	22,7	27,5	17,2	31,5	29,5	29,4	31,2	32,7	31,3
082 Lijnbaan	46,4	45,3	36,2	33,6	40,2	32,1	29,5	18,4	33,5	32,4	30,5	31,7	35,2	34,2
083 Wald.Pym./Kon. Emmakade	48,4	42,8	38,6	36,1	45,6	31,5	33,4	21,4	38,9	31,3	33,5	35,5	37,8	36,5
084 RIVM De Constant Rebecquestraat	39,1	36,8	30,0	21,4	18,9	16,8	16,5	14,6	21,2	22,3	22,5	24,4	26,9	24,0
085 Weteringkade hoog	48,4	53,3	42,3	37,9	48,0	41,1	41,8	25,8	40,8	38,7	39,0	39,2	42,0	41,4
086 Pr Bernhard viadukt François Valentijnstraat	44,7	41,7	32,7	25,8	30,0	24,8	22,7	17,2	26,4	29,5	-	27,9	31,6	29,6
087 A12 François Valentijnstraat / Utrechtsebaan (1) 30 m	42,4	38,5	37,6	28,9	31,2	28,2	25,6	20,6	30,5	28,5	30,5	30,1	33,7	31,3
088 A12 François Valentijnstraat / Utrechtsebaan (2) Railing	47,0	44,8	45,7	36,1	41,4	38,9	33,9	24,6	37,9	35,5	35,0	36,5	40,3	38,3
089 A12 François Valentijnstraat / Utrechtsebaan (3) 8 meter	45,8	42,8	38,6	28,9	32,4	24,8	25,6	18,9	31,5	31,5	28,4	31,2	34,7	31,9
090 A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan A Noord	42,4	42,8	41,8	26,9	36,0	28,2	26,5	18,9	32,5	29,5	31,5	34,4	34,7	32,8
091 A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan B Zuid	54,6	57,6	49,5	41,3	50,4	45,1	46,2	28,7	46,7	41,5	44,6	40,2	41,5	45,2
092 Bosweg	40,1	35,4	39,6	27,9	33,6	28,2	27,5	19,7	28,4	28,5	33,5	35,5	35,7	31,8
093 Leidsestraatweg / Marlotlaan	37,8	31,1	24,2	18,8	18,9	13,4	15,8	11,6	19,0	18,8	19,6	22,9	24,8	21,3

Locatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
094 Amsterdamse Veerkade thv nr 17	45,2	41,7	38,1	32,5	28,3	17,8	21,2	21,0	32,0	30,5	28,4	30,1	34,2	30,9
095 Amsterdamse Veerkade RIVM	46,3	43,4	40,8	34,2	29,6	26,3	26,2	23,2	33,1	31,3	33,1	36,2	38,3	34,0
096 Elandstraat thv nr 180-182	50,4	42,3	37,6	31,0	34,8	23,7	28,5	20,2	32,5	31,0	36,5	35,5	39,8	34,1
097 Torenstraat	44,1	40,7	38,1	27,4	31,8	24,3	24,7	20,2	28,9	30,5	26,8	29,6	32,7	30,7
098 Prinsegrecht	46,4	40,7	36,2	32,0	35,4	24,3	26,5	19,3	30,5	29,5	30,5	33,9	35,7	32,4
099 Korte Voorhout	40,7	36,5	31,7	24,8	31,2	24,3	20,7	17,2	28,4	26,5	25,7	28,5	30,6	28,2
100 Hoefkade thv nr 391A	50,5	48,0	40,6	35,0	47,4	41,1	39,3	25,0	38,9	35,9	42,6	41,2	44,4	40,8
101 Loosduinsekade thv nr 27	47,5	43,3	40,1	28,9	33,0	28,2	28,5	20,2	32,0	30,5	32,1	31,7	35,2	33,2
102 Koningstraat	50,4	43,7	42,7	36,1	33,6	36,0	23,7	22,3	33,1	31,3	33,6	37,6	38,6	35,6
103 Uithoflaan 54	36,1	36,9	29,3	21,2	17,8	15,0	13,9	11,2	18,0	19,8	20,7	21,2	25,8	22,1
104 Rockanjelaan 16	33,4	32,7	25,2	17,7	15,6	14,4	11,9	9,0	14,3	15,7	16,3	16,6	21,0	18,8
105 Mecklenburglaan 6	29,0	29,0	17,2	12,7	12,3	8,8	9,9	7,2	11,6	12,5	13,1	13,7	16,7	14,9

VERANTWOORDING

Rapporttitel	JAARRAPPORTAGE STIKSTOFDIOXIDE CONCENTRATIEMETINGEN DEN HAAG 2017
Subtitel	Metingen met de diffusiebuis methode
Rapportnummer	BL2018.8290.01-V01
	Deze versie vervangt eventueel eerder uitgebrachte versies in zijn geheel
Trefwoorden	NO ₂ , stikstofdioxide, Palmes, diffusiebuis, Wet luchtkwaliteit, Besluit luchtkwaliteit, Wet milieubeheer, Den Haag, 's Gravenhage
Opdrachtgever	Gemeente Den Haag, Dienst Stadsbeheer
Adres	Paviljoensgracht 1 Den Haag
Contactpersoon	M. Smit
Uitvoerder(s)	J.W. Winters, M. Wiegersma, S. Moorhoff, J.W.M. Peters, C. Miranda
Auteur	C. Miranda, MSc
Functie auteur	Adviseur luchtkwaliteit
Paraaf auteur	
Controleur	J.W.M. Peters
Functie controleur	Adviseur luchtkwaliteit
Paraaf controleur	
Datum	05-06-2018



Nude 54 – 6702 DN Wageningen
telefoon 0317 466699 – fax 0317 426111
email info@buroblauw.nl – internet www.buroblauw.nl