



blauw

**JAARRAPPORTAGE STIKSTOFDIOXIDECONCENTRATIEMETINGEN DEN HAAG
2021**

Metingen met de diffusiebuismethode

Rapportnummer: BL2022.10354.01-V01
Augustus 2022



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



INHOUDSOPGAVE

1	Meetlocaties	3
2	Resultaten	5
2.1	Verwerking analyseresultaten	5
2.2	Jaargemiddelden	5
3	Vergelijking meetresultaten voorgaande jaren	8
4	Bijlagen	11
	Bijlage 1 Meetlocaties	12
	Bijlage 2 Gecorrigeerde periode gemiddelde concentraties	13
	Verantwoording	14

1 MEETMETHODE EN LOCATIES

De bij het onderzoek te hanteren meetmethoden worden in tabel 1.1 vermeld.

Tabel 1.1 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

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 passieve bemonstering met behulp van diffusiebuisje (gelijkwaardig aan NEN-EN 16339) geaccrediteerd. De gehele meetprocedure voor het uitvoeren van NO₂-concentratiemetingen in de buitenlucht is opgenomen in het kwaliteitssysteem van Buro Blauw.

De meetcampagne over 2021 is een voortzetting van de campagne die gestart is in 2006. Het meetprogramma is gericht op blijvende monitoring op een kleiner aantal locaties. Ook de rapportage is toegespitst op de resultaten van de metingen. Er zijn nog 30 meetlocaties overgehouden, waarvan op enkele locaties in duplo gemeten wordt, of een groter meervoud in het geval het een RIVM-metstation betreft. In 2021 zijn de meetlocaties niet gewijzigd.

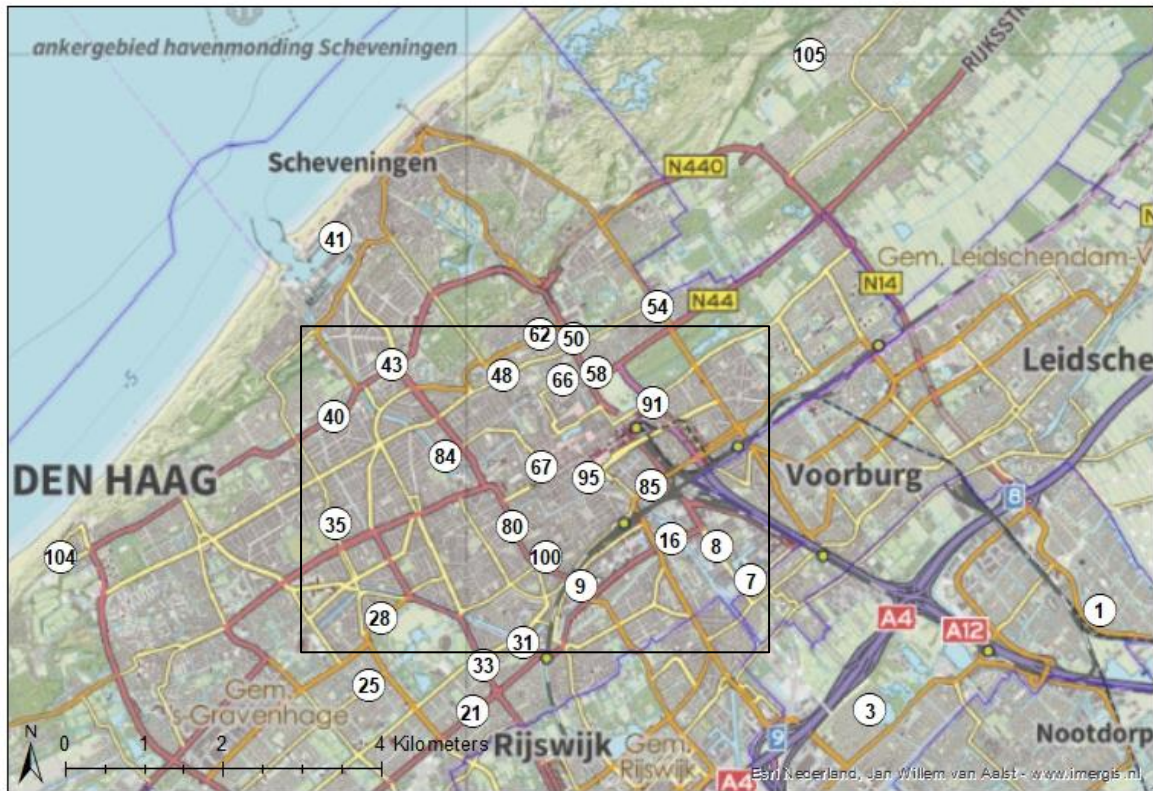
De concentratie van NO₂ functioneert als primaire indicator voor de luchtkwaliteit. Deze stof geeft samen met fijnstof in Nederland nog een aantal overschrijdingen. Van deze stoffen is bekend dat ze effect hebben op de gezondheid en gerelateerd zijn aan verkeers- en verbrandingsemissies in de stad.

In figuur 1.1 (volgende pagina) is een overzicht opgenomen van de meetlocaties. In figuur 1.2 is het centrum uitgelicht. In bijlage 1 worden van alle meetpunten de x- en y-coördinaten gegeven.

Uit de figuren is op te maken 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 5 groepen locaties. Deze indeling is gemaakt om inzicht te geven in de luchtkwaliteit per locatiegroep in Den Haag.

De verschillende groepen zijn (kleuren komen terug in tabel 2.2):

1. **Regionale achtergrond:** meetposities buiten de bebouwde kom van Den Haag;
2. **Stadsachtergrond:** meetposities langs rustige straten in buitenwijken;
3. **Drukke wegen:** meetposities langs ontsluitingswegen, snelwegen of onder directe invloed van deze wegen;
4. **Woonwijken:** meetposities langs wegen in woonwijken;
5. **Centrum:** meetposities stadscentrum - veel stagnerend verkeer.



Figuur 1.1 Overzicht alle meetlocaties voor de NO₂-concentraties in Den Haag.



Figuur 1.2 Overzicht meetlocaties voor de NO₂-concentraties in het centrum van Den Haag.

2 RESULTATEN

2.1 Verwerking analyseresultaten

In het separaat bijgeleverde technische rapport BL2022.10354.02-V01 staan de ongecorrigeerde resultaten in certificaatvorm per periode gegeven.

In bijlage 2 staan voor alle locaties de periodegemiddelde waarden gerapporteerd, welke zijn gecorrigeerd met berekende correctiefactoren (berekening niet getoond). 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. In tabel 2.1 zijn de correctiefactoren voor de twee meetstations over 2021 gepresenteerd.

Tabel 2.1 Referentiemethode versus Palmes diffusiebuismethode per periode.

Periode	LML station 404 De Constant Rebecquestraat Correctiefactor	LML station 445 Amsterdamse Veerkade Correctiefactor	Gemiddelde Correctiefactor
1	1,00	0,90	0,95
2	1,01	0,95	0,98
3	1,01	0,92	0,97
4	1,09	0,98	1,04
5	1,15	0,94	1,04
6	0,99	0,92	0,96
7	0,96	0,94	0,95
8	1,01	0,92	0,96
9	0,96	0,89	0,92
10	0,94	0,95	0,94
11	0,93	0,88	0,91
12	0,99	0,96	0,97
13	1,06	0,99	1,03
Gemiddeld	1,01	0,93	0,97

2.2 Jaargemiddelden

In de nu volgende tabel worden de gecorrigeerde jaargemiddelde NO₂-concentraties en het berekende 95%-betrouwbaarheidsinterval op basis van een totale meetfout van 14,4% (1) weergegeven.

Omwillen van de leesbaarheid zijn de waarden in de volgende tabellen met één cijfer achter de komma gepresenteerd. Gearceerde waarden overstijgen de wettelijk vastgestelde grenswaarde voor de jaargemiddelde NO₂-concentratie van 40 µg/m³.

Tabel 2.2 De gecorrigeerde jaargemiddelde NO₂-concentraties en het berekende 95%- betrouwbaarheidsinterval

Nr.	Meetlocatie	Waar- nemingen [#]	95%- onderwaarde [µg/m ³]	Jaargemiddeld e concentratie [µg/m ³]	95%- bovenwaarde [µg/m ³]	Groep
1	Alvereiland	26	15,8	16,8	17,8	2
3	Ypenburg 2 - Wingerd	13	15,4	17,0	18,5	2
7	Maanweg	12	21,3	23,5	25,7	3
8	Binckhorstlaan thv nr 240	13	21,5	23,7	25,8	3
9	Calandstraat thv nr 7459	13	33,8	37,2	40,6	3
16	Neherkade Gemaalstraat	13	30,4	33,4	36,4	3
21	Erasmusweg thv nr 717	12	26,9	29,7	32,5	3
25	Hengelolaan thv nr 83	13	26,3	28,9	31,5	4
28	Vreeswijkstraat	13	24,8	27,3	29,8	3
31	Troelstrakade thv nr 619-633	26	31,2	33,1	35,1	3
33	Moerweg thv nr 85	13	26,6	29,3	31,9	4
35	Kamperfoeliestraat	13	20,0	22,0	24,0	4
40	Segbroeklaan thv nr 306-328	13	21,3	23,5	25,6	3
41	Vissershavenweg	26	24,8	26,3	27,9	3
43	Pr Kennedylaan	26	27,9	29,6	31,4	3
48	Laan van Meerdervoort thv nr 10 aan P-automaat	26	22,8	24,2	25,6	5
50	Raamweg thv nr 5	26	26,2	27,8	29,5	3
54	v. Alkemadelaan thv nr 44	13	18,7	20,6	22,4	4
58	Koningskade oost	13	28,5	31,3	34,2	3
62	Laan Copes v. Cattenburch thv nr 56	26	25,6	27,2	28,8	5
66	Mauritskade thv nr 67	13	19,0	20,9	22,7	5
67	Jan Hendrikstraat	13	21,9	24,1	26,3	5
80	Vaillantlaan thv nr 82	13	25,3	27,8	30,3	5
84	RIVM De Constant Rebecquestraat	39	18,8	19,7	20,7	2
85	Weteringkade hoog	26	25,5	27,1	28,7	5
91	A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan B Zuid	13	28,5	31,3	34,2	3
95	Amsterdamse Veerkade RIVM	39	22,8	23,9	25,0	5
100	Hoefkade thv nr 391A	26	27,1	28,8	30,5	5
104	Rockanjelaan 16	26	13,1	13,9	14,8	1
105	Mecklenburglaan 6	26	9,8	10,4	11,0	1
Gemiddeld			23,4	25,3	27,3	

Uit deze tabel blijkt dat de gemiddelde concentraties variëren tussen 10,4 en 37,2 µg/m³. De met 37,2 µg/m³ hoogst belaste positie (Calandstraat thv nr. 7459) is onderdeel van de groep Drukke weg, waarin hoge waarden te verwachten zijn.

De gemiddelde concentratie van alle locaties bedraagt 25,3 µg/m³. Op 1 positie ligt de bovenwaarde boven de grenswaarde van 40 µg/m³. Op deze positie is daarmee niet met 95% zekerheid aangetoond dat de grenswaarde niet wordt overschreden. Op de overige locaties ligt de bovenwaarde onder de grenswaarde van 40 µg/m³. Voor deze locaties geldt dat met een zekerheid van 95% wordt voldaan aan de grenswaarde.

De per groep berekende jaargemiddeldes worden weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Berekende jaargemiddeldes per groep

Groep		Gemiddelde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	Regionale achtergrond	12,2
2	Stadsachtergrond	17,8
3	Drukke weg	29,1
4	Woonwijk	25,2
5	Centrum	25,5

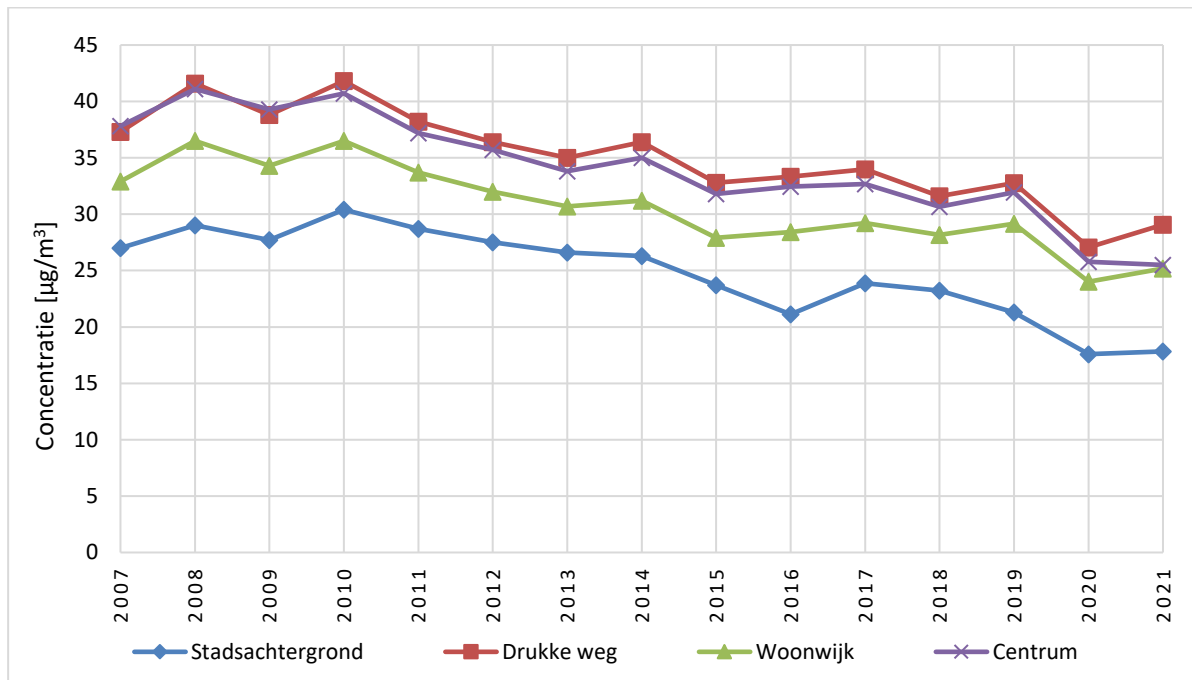
3 VERGELIJKING MEETRESULTATEN VOORGAANDE JAREN

In tabel 3.1 worden de jaargemiddelde concentraties van 2007 tot en met nu met elkaar vergeleken. Sinds 2019 wordt er op 30 locaties gemeten, terwijl in voorgaande jaren op ongeveer 100 locaties is gemeten. Er kan sprake zijn van een trendbreuk door deze wijziging. Hier is geen rekening mee gehouden in de vergelijking.

Tabel 3.1 Het verloop van de gemeten NO₂ concentraties in µg/m³ van 2007 t/m nu.

	Stadsachtergrond	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	
+/-	-0,7	-2,4	-1,0	-2,0	-1,5
2018	23,2	31,6	28,2	30,7	
+/-	-1,9	1,2	1,0	1,3	+0,4
2019	21,3	32,8	29,1	31,9	
+/-	-3,7	-5,7	-5,1	-6,2	-5,2
2020	17,6	27,1	24,0	25,8	
+/-	0,3	2,0	1,2	-0,3	+0,8
2021	17,8	29,1	25,2	25,5	

In de onderstaande figuur staan de in tabel 3.1 gerapporteerde concentraties grafisch weergegeven.



Figuur 3.1 Verloop van de NO₂-concentratie van verschillende soorten meetpunten over de totale meetperiode (2007-2021).

Uit de tabel is af te lezen dat er in 2018 een daling van de concentraties plaatsvond, waarvan werd aangenomen dat deze werd veroorzaakt door de meteorologische omstandigheden van dat jaar. De meteorologische omstandigheden in 2019 waren vergelijkbaar met 2018, echter is dit jaar een toename in de gemeten concentraties te zien. Het is waarschijnlijk dat de verklaring hiervan gezocht moet worden in het vervallen van meerdere meetlocaties. Hoewel de huidige meetlocaties nog steeds evenwichtig verdeeld zijn over de stad en representatief zijn, heeft een wijziging wel effect op het groepsgemiddelde; mogelijk zijn voornamelijk de locaties met een (binnen de groep) hogere concentratie overgehouden. Er is over de metingen in 2019 ten opzichte van 2018 geen uitspraak te doen over een wijziging in trend.

Uit de tabel blijkt voor het jaar 2020 een duidelijke afname over alle meetlocaties. Hoewel de weersomstandigheden hier mogelijk invloed op hadden (het was wederom een warm en droog jaar), lijkt het aannemelijk dat de belangrijkste verklaring is dat door de coronapandemie het dit jaar rustiger was op de weg dan andere jaren. Voor het jaar 2021 is, in vergelijking met het jaar 2020, een toename te zien bij drukke wegen en woonwijken. Van januari t/m mei 2021 was er vanwege de coronapandemie sprake van een lockdown, wat een afname in het verkeer veroorzaakte. Vanaf juni werden de lockdownmaatregelen ingeperkt, wat voor meer bewegingen zorgde. Dit was eveneens te zien aan de toename in het verkeer. Daarnaast was door vaccinatiemogelijkheden de samenleving meer 'open' in vergelijking met het jaar 2020. Er was echter nog steeds sprake van een pandemie. Dit verklaart de toename van NO₂-concentratie bij drukke wegen in vergelijking met 2020, maar een afname t.o.v. andere jaren.

4 LITERATUURLIJST

1. **Miranda, Catarina.** *Validatie NO₂-diffusie metingen (Interne rapportage).*
Wageningen : Buro Blauw, 2017. LLV-02.

5 BIJLAGEN

BIJLAGE 1 MEETLOCATIES

Locatie	x- coördinaat	y- coördinaat	Afstand tot de gevel [m]	Afstand tot de weg [m]
001 Alvereiland	88.012	452.947	9,5	4,8
003 Ypenburg 2 – Wingerd	85.099	451.680	14,1	1,4
007 Maanweg	83.596	453.324	1,6	3,6
008 Binckhorstlaan thv nr 240	83.153	453.753	11,2	4,6
009 Calandstraat thv nr 7459	81.434	453.249	3,0	3,7
016 Neherkade Gemaalstraat	82.578	453.841	14,7	0,7
021 Erasmusweg thv nr 717	80.069	451.664	12,3	2,5
025 Hengelolaan thv nr 83	78.759	452.003	11,5	2,5
028 Vreeswijkstraat	78.906	452.854	4,9	4,2
031 Troelstrakade thv nr 619-633	80.714	452.538	6,1	4,3
033 Moerweg thv nr 85	80.210	452.245	6,3	1,6
035 Kamperfoeliestraat	78.341	454.032	5,3	4,1
040 Segbroeklaan thv nr 306-328	78.317	455.401	9,9	1,0
041 Vissershavenweg	78.343	457.649	3,3	6,4
043 Pr Kennedylaan	79.058	456.056	9,4	6,0
048 Laan van Meerdervoort thv nr 10 aan P-automaat	80.454	455.923	2,1	0,4
050 Raamweg thv nr 5	81.309	456.387	6,3	1,6
054 v. Alkemadelaan thv nr 44	82.417	456.789	12,5	3,3
058 Koningskade oost	81.544	455.946	11,8	0,4
062 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 56	80.924	456.439	4,5	1,2
066 Mauritskade thv nr 67	81.217	455.865	3,0	3,7
067 Jan Hendrikstraat	80.949	454.757	1,2	0,6
080 Vaillantlaan thv nr 82	80.574	454.010	7,8	1,0
084 RIVM De Constant Rebecquestraat	80.069	451.664	12,3	2,5
085 Weteringkade hoog	82.329	454.515	3,3	6,4
091 A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan B Zuid	82.352	455.561	22,0	1,1
095 Amsterdamse Veerkade RIVM	81.548	454.621	6,6	1,5
100 Hoefkade thv nr 391A	81.015	453.619	7,5	2,3
104 Rockanjelaan 16	74.855	453.620	6,3	1,6
105 Mecklenburglaan 6	84.340	459.978	6,6	1,5

BIJLAGE 2 GECORRIGEERDE PERIODEGEMIDDELTE CONCENTRATIES

 Samenvatting meetresultaten NO₂ concentratiemetingen, gecorrigeerd voor de referentiemethode [µg/m³]

Locatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
001 Alvereiland	20,1	21,3	18,7	18,0	12,6	11,9	11,0	11,1	11,5	16,4	17,2	23,7	24,9	16,8
003 Ypenburg 2 - Wingerd	20,1	22,3	18,2	19,6	13,6	11,9	13,4	10,1	12,0	16,9	15,8	22,7	24,4	17,0
007 Maanweg	24,8	-	24,9	24,6	18,8	20,1	19,9	17,3	15,7	29,4	22,7	31,1	32,7	23,5
008 Binckhorstlaan thv nr 240	23,9	26,5	24,9	24,9	17,7	19,1	19,9	15,4	15,7	27,3	24,5	33,5	34,7	23,7
009 Calandstraat thv nr 7459	30,8	37,0	35,0	36,4	34,8	40,5	35,6	36,7	30,1	50,3	33,6	41,2	41,6	37,2
016 Neherkade Gemaalstraat	29,0	35,1	33,2	31,5	24,5	34,1	31,9	26,6	24,8	46,5	34,5	41,2	41,6	33,4
021 Erasmusweg thv nr 717	27,1	29,4	28,6	30,5	23,5	27,6	26,3	-	22,1	34,2	30,1	37,3	39,7	29,7
025 Hengelolaan thv nr 83	28,1	29,4	28,6	29,5	22,6	29,5	29,1	25,7	20,4	35,1	28,3	33,5	35,7	28,9
028 Vreeswijkstraat	26,2	28,5	28,6	30,5	24,5	23,9	25,3	22,0	20,4	34,2	25,7	31,6	33,7	27,3
031 Troelstrakade thv nr 619-633	31,2	34,7	35,0	36,4	25,9	30,8	30,0	25,2	25,2	42,7	34,1	39,3	40,1	33,1
033 Moerweg thv nr 85	29,9	30,4	29,5	32,5	24,5	30,4	28,1	23,9	21,2	33,2	25,7	34,5	36,7	29,3
035 Kamperfoeliestraat	22,0	28,5	24,1	22,8	17,9	19,1	18,2	16,4	14,7	26,4	20,9	26,2	28,6	22,0
040 Segbroeklaan thv nr 306-328	22,0	28,5	24,9	24,9	17,7	21,2	19,9	17,3	16,6	30,4	21,8	29,2	30,8	23,5
041 Vissershavenweg	30,3	28,0	27,2	26,6	22,1	25,3	23,0	21,1	20,4	31,3	25,2	31,6	30,2	26,3
043 Pr Kennedylaan	26,2	29,9	31,8	31,5	26,3	30,8	29,1	28,0	22,1	36,1	27,4	33,0	32,7	29,6
048 Laan van Meerdervoort thv nr 10 aan P-automaat	24,3	28,5	24,9	24,9	18,3	21,0	20,6	18,8	17,1	29,4	24,0	31,1	31,8	24,2
050 Raamweg thv nr 5	25,8	31,8	29,0	27,6	24,0	27,6	25,3	25,7	20,8	34,2	24,0	32,1	33,7	27,8
054 v. Alkemadelaan thv nr 44	22,0	24,3	23,2	20,8	15,7	18,2	17,2	15,4	12,9	22,6	20,4	26,2	28,6	20,6
058 Koningskade oost	28,1	33,2	30,4	29,5	28,2	31,3	31,9	30,3	24,8	42,7	26,5	35,4	34,7	31,3
062 Laan Copes v. Cattenburch thv nr 56	27,6	31,3	28,1	29,5	23,1	23,5	25,3	22,5	20,8	29,9	24,9	32,6	34,2	27,2
066 Mauritskade thv nr 67	20,0	24,5	21,2	21,8	15,7	18,2	15,3	13,5	13,8	29,4	21,8	27,2	28,7	20,9
067 Jan Hendrikstraat	24,8	28,5	24,9	24,9	18,8	19,1	19,9	19,3	17,5	28,5	24,8	30,1	32,7	24,1
080 Vaillantlaan thv nr 82	25,3	31,3	28,6	27,6	23,5	26,7	26,3	23,9	19,5	36,1	26,5	33,5	32,7	27,8
084 RIVM De Constant Rebecquestraat	20,4	24,3	21,9	20,4	14,1	16,2	19,4	12,4	12,1	20,3	20,4	26,0	28,6	19,7
085 Weteringkade hoog	26,3	30,4	26,7	24,6	20,7	25,3	24,4	23,0	20,4	36,1	27,4	33,5	33,2	27,1
091 A12 Prins Clauslaan / Utrechtsebaan B Zuid	29,0	32,3	29,5	30,5	25,4	30,4	30,0	29,4	24,8	42,7	26,5	37,3	39,7	31,3
095 Amsterdamse Veerkade RIVM	25,0	27,9	24,9	24,3	17,6	20,6	20,0	18,1	17,7	27,8	24,8	31,0	31,4	23,9
100 Hoefkade thv nr 391A	30,8	31,3	29,5	31,0	24,0	26,2	25,3	23,0	20,8	32,3	28,3	35,9	36,2	28,8
104 Rockanjelaan 16	12,1	20,8	16,7	15,8	10,3	10,4	10,0	8,6	8,1	15,4	13,9	18,2	20,7	13,9
105 Mecklenburglaan 6	10,5	17,2	12,6	9,8	7,4	6,9	6,7	6,0	5,7	10,3	10,7	14,8	16,4	10,4

VERANTWOORDING

Rapporttitel	JAARRAPPORTAGE STIKSTOFDIOXIDECONCENTRATIEMETINGEN DEN HAAG 2021
Subtitel	Metingen met de diffusiebuismethode
Rapportnummer	BL2022.10354.01-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	S. Jankie
Uitvoerder(s)	J.W. Winters, M. Wiegersma, S. Moorhoff, C. Miranda
Auteur	C. Miranda, MSc
Functie auteur	Adviseur geur, luchtkwaliteit en depositie
Controleur	K.D. Zijlstra
Functie controleur	Adviseur geur, luchtkwaliteit en depositie
Datum	Augustus 2022



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