



# Rapportage Immissie

Luchtkwaliteit Maastricht  
Stikstofdioxide metingen met Palmes buisjes

## zaaknummer P2018-203468

Aanvrager	Gemeente Maastricht
Contactpersoon	Astrid Vermeulen
Adres	Mosae Forum 10
Plaats	6211 DW Maastricht
Email adres	06 29 05 03 91

**Uitgevoerd door:**  
RUD Zuid-Limburg  
Postbus 5700  
6229 GA Maastricht

# Rapportage Immissie

Luchtkwaliteit Maastricht  
Stikstofdioxide metingen met Palmes buisjes

<b>zaaknummer P2018-203468</b>		
<b>Aanvrager</b>		<b>Gemeente Maastricht</b>
<b>Opgesteld door</b>		
<b>Regionale uitvoeringsdienst Zuid-Limburg (RUD-ZL)</b>		
<b>Naam</b>	PMJA (Maurice) Hermans	
<b>Functie</b>	Technisch Adviseur, Advies en Onderzoek	
<b>Email adres</b>	pmja.hermans@rudzl.nl	
<b>Status</b>	concept	
<b>Datum</b>	12-7-2022	
<b>Coördinatie metingen uitgevoerd door</b>		
<b>Palmes Buisjes</b>	MAJ (Wendy) Teuwen	

## Colofon

### Titel

Luchtkwaliteit Maastricht (Stikstofdioxide metingen met Palmes buisjes)  
Periode 2008 tot en met 2021

### Auteurs

De rapportage is opgesteld door de afdeling Advies en Onderzoek van de Regionale UitvoeringsDienst Zuid-Limburg (RUD-ZL). Voor vragen over de inhoud kunt U contact opnemen met dhr. M. Hermans ([pmja.hermans@rudzl.nl](mailto:pmja.hermans@rudzl.nl)) of dhr. J. Pijnenburg ([jeml.pijnenburg@rudzl.nl](mailto:jeml.pijnenburg@rudzl.nl)).

### Aan deze rapportage werkten mee:

W. Teuwen: Coördinatie  
M. Berghmans: Kalibratie buisjes  
P. Kerens:  
J. Maurits.  
I. Salden:

A. Vermeulen: ambtelijk opdrachtgever gemeente Maastricht

### Verantwoording

Dit rapport is opgesteld in opdracht van de gemeente Maastricht. Het rapport beschrijft de toestand van de luchtkwaliteit in Maastricht met behulp van de beschikbare meetgegevens afkomstig van de Palmes diffusiebuisjes van de gemeente Maastricht, beheerd door de RUD-ZL. Ook is er gebruik gemaakt van de meetgegevens van de vaste meetstations van de Provincie Limburg en het RIVM.

Alle meetwaarden zijn immissiewaarden die worden vergeleken met de wettelijk grenswaarden in Nederland en de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Daarnaast wordt in de meeste gevallen de trend van de concentraties in de loop van het jaar in vergelijking met voorgaande jaren weergegeven.

Het beginjaar per locatie kan variëren.

Zie voor actuele luchtkwaliteitsdata in beheer van de afdeling Advies en Onderzoek van de RUD-ZL:

<http://www.luchtmeetnet-limburg.nl>

<http://www.luchtmeetnet-maastricht.nl/maastricht/>

<https://ohnics.online/kaart/>

en de Limburgse bijdrage op de landelijke luchtmeetnetten samenwerkings-site:

<https://www.luchtmeetnet.nl/>

RUD-ZL

Afdeling Advies en Onderzoek

Juli 2022

## Inhoudsopgave

Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) .....	4
1. Inleiding .....	5
2. Achtergrond .....	7
2.1 Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> ) .....	7
3 Uitvoering METINGEN .....	8
3.1 Methode .....	8
3.2 Wijze van toetsing .....	9
4 Resultaten .....	9
4.1 Meetresultaten NO <sub>2</sub> -metingen luchtkwaliteit Maastricht .....	9
Toetsing van de gemeten waarden: .....	18
5 CONCLUSIES .....	18
5.1 Conclusies NO <sub>2</sub> metingen met Palmes buisjes op potentiële knelpuntlocaties en het burgermeetnet in Maastricht .....	18
5.2 Conclusies NO <sub>2</sub> metingen door particulieren (Burgermeetnet) .....	19
6 Bijlagen .....	20
6.1 De kalibratie van de Palmesbuisjes .....	20
6.2 Berekening kalibratiefactor Palmes buisjes .....	21
6.3 De vierweken gemiddelde meetresultaten in 2020 van de gemeentelijke Palmes diffusiebuisjes .....	23
6.4 De vierweken gemiddelde meetresultaten in 2021 van de gemeentelijke Palmes diffusiebuisjes .....	25
6.5 De vierweken gemiddelde meetresultaten in 2020 van de Burparticipatie Palmes diffusiebuisjes .....	27
6.6 Palmes diffusiebuisjes .....	29
6.7 Gebruikte methodiek voor het verwerpen van uitbijters bij de diffusiebuisjes .....	29
6.8 Wet- en regelgeving luchtkwaliteit .....	30
6.8.1 De Wet luchtkwaliteit en de gemeente Maastricht .....	31
6.8.2 Mogelijke Knelpuntlocaties voor NO <sub>2</sub> in Maastricht (2005, 2013) .....	31
6.9 Meten en rekenen aan NO <sub>2</sub> en fijnstofconcentraties .....	32
6.9.1 Berekenen met behulp van een computerprogramma .....	33
6.9.2 Meten met een actieve methode .....	34

### Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG)

Om te voldoen aan de eisen van de AVG zijn de locatie gegevens van de meetlocaties in deze rapportage omschreven in algemene termen zodat de meetgegevens niet terug te voeren zijn naar specifieke adressen.

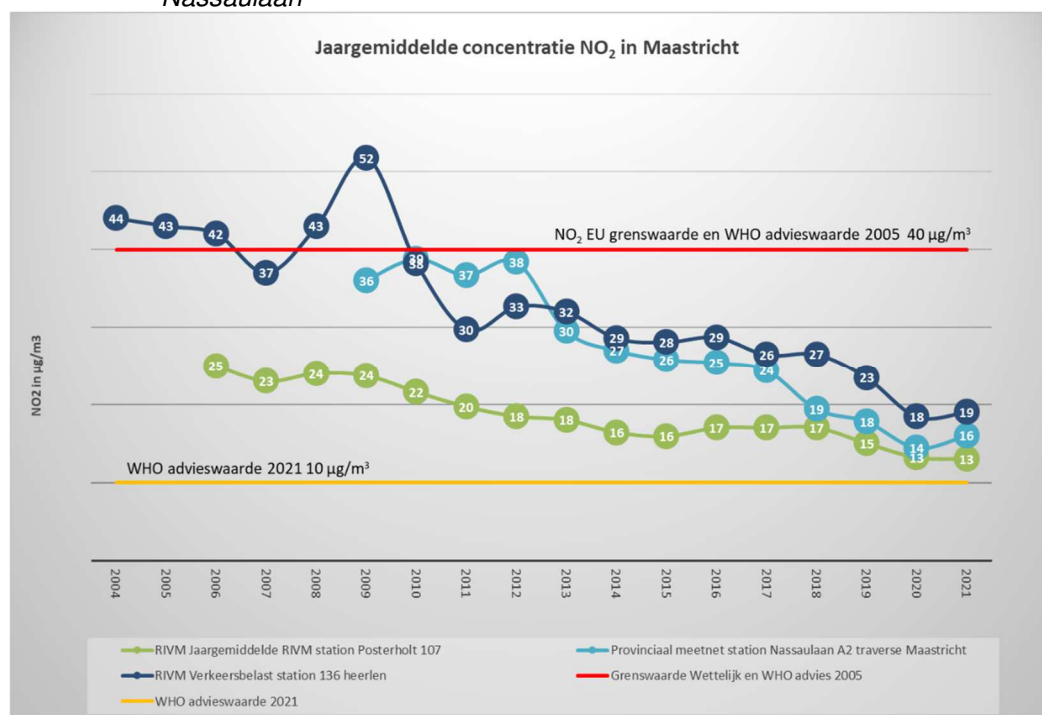
Een goede luchtkwaliteit is belangrijk voor onze gezondheid. Door verkeer en industrie ademen we schadelijke stoffen in, zoals roet, fijnstof en stikstofdioxide. Ook landbouw en huishoudens veroorzaken luchtvervuiling. Daarnaast is een deel van de luchtvervuiling in Nederland afkomstig uit het buitenland. Een deel van onze luchtvervuiling belandt ook weer in het buitenland.

## 1. INLEIDING

De gemeente Maastricht meet sinds 2008 onder andere met behulp van Palmes diffusiebuisjes de luchtkwaliteit op hoog belaste locaties. Vanaf 2017 heeft de gemeente Maastricht aanvullend in een burgerparticipatie project gedurende vier jaar de luchtkwaliteit in Maastricht onderzocht op locaties die burgers zelf kozen met behulp van deze diffusiebuisjes. Ook zijn er in Maastricht inmiddels 4 grote meetstations waar actieve referentie meting (officiële genormeerde meetmethoden) plaatsvinden. Het gebruik van diffusiebuisjes heeft als voordeel dat er in principe op elke locatie en tegen relatief lage kosten gemeten kan worden. De metingen met diffusiebuisjes zijn in principe niet geschikt voor toetsen aan normen, maar wel om een trend te laten zien hoe de luchtkwaliteit verbeterd of verslechterd. Deze rapportage is de eindrapportage van de burgerparticipatie metingen en de rapportage van de gemeentelijke metingen voor de periode januari 2020 tot en met december 2021. Omdat er geen duidelijke grens te trekken is wanneer de luchtkwaliteit goed of slecht is, zeggen we dat het goed gaat met de luchtkwaliteit als de luchtvervuiling daalt. De gemeten luchtvervuiling hangt naast de uitstoot sterk af van het weer en schommelt daarom van jaar tot jaar.

Om te kijken of het de goede kant opgaat kijken we daarom naar een langere periode. In de onderstaande grafiek zijn de metingen van de afgelopen jaren weergegeven van het meetstation Maastricht Nassaulaan.

Grafiek 1: De NO<sub>2</sub>-concentraties zoals o.a. gemeten met het officiële meetstation Maastricht Nassaulaan



### **Doelstelling Palmerbuisjes meetnetten**

Doel van de beide meetnetten is inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit in Maastricht, met name om te bekijken of er sprake is van een stijgende, gelijkblijvende dan wel afnemende trend in gemeten waarden op specifieke locaties.

### **Gemeentelijke buisjes 2020 en 2021**

Op verzoek van de gemeente Maastricht is door de meetdienst van bureau Advies en Onderzoek van de Provincie, in 2008 een meetnet opgericht voor NO<sub>2</sub>-metingen met Palmes diffusiebuisjes. In maart 2018 is deze meetdienst van de Provincie Limburg overgeplaatst naar de Regionale Uitvoeringsdienst Zuid-Limburg (RUD-ZL), waardoor het beheer van het buisjes meetnet nu wordt uitgevoerd door de RUD-ZL.

In opdracht van de gemeente werden in 2020 door de RUD-ZL op 48 locaties en in 2021 op 40 locaties NO<sub>2</sub>-metingen uitgevoerd met Palmes buisjes.

### **Burgerparticipatie 2020**

Begin 2017 is de gemeente gestart met een burgerparticipatieproject. Inwoners van Maastricht konden de luchtkwaliteit meten met behulp van diffusiebuisjes. Deze metingen waren een aanvulling op het gemeentelijke meetnet. De inwoners hebben zelf de locatie van hun meetbuisje gekozen en beheren deze ook zelf. Iedere vier weken verwisselen de deelnemers de diffusiebuisjes en leveren ze in bij de projectleider van de gemeente. Met behulp van de diffusiebuisjes is tijdens het burgerparticipatie project in 2020 stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) op 35 locaties in Maastricht gemeten. In 2021 is het burgerparticipatie project, waarbij de luchtkwaliteit met Palmes diffusiebuisjes gemeten werd, gestopt. In plaats daarvan is het burgerparticipatie project fijnstof meten gestart. Wel zijn in 2021 op 5 locaties buisjesmetingen van het oorspronkelijke burgerparticipatie project door de RUD-ZL voortgezet binnen het gemeentelijke meetnet. Deze rapportage is tevens de eindrapportage van dit project.

### **Corona**

De Corona lockdowns van 2020 en 2021 als gevolg van de SARS-CoV-2 epidemie heeft voor aanzienlijk verminderde luchtverontreiniging gezorgd. Gemeten concentraties in Nederland waren voor NO<sub>2</sub> bijvoorbeeld 18-30% lager in de periode maart-mei 2020<sup>[1]</sup>.

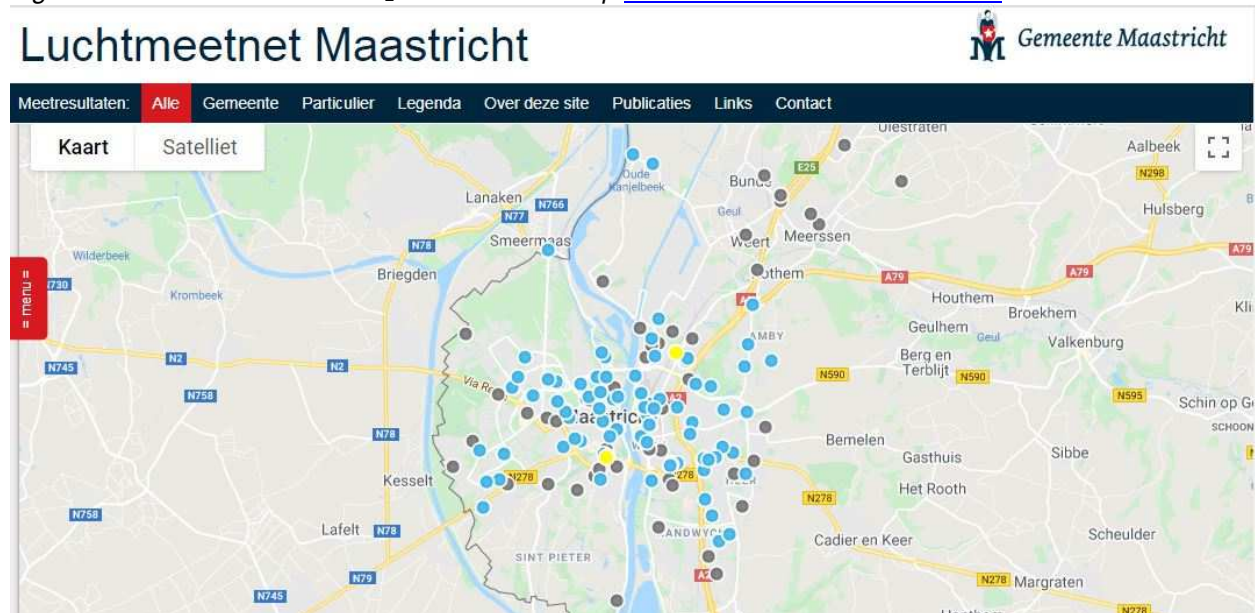
### **De meetresultaten**

De actuele (niet gevalideerde en niet gekalibreerde) meetresultaten van het diffusiebuisjes meetnet van zowel de gemeente Maastricht als de meetbuisjes van het burgerparticipatieproject worden weergegeven op [www.luchtmeetnet-maastricht.nl](http://www.luchtmeetnet-maastricht.nl)

---

<sup>1</sup> Improvements in air quality in the Netherlands during the corona lockdown based on observations and model simulations. G. Velders et al. Atmospheric Environment 2021.

Figuur 1 Presentatie van de NO<sub>2</sub>-meetresultaten op [www.luchtmeetnet-maastricht.nl](http://www.luchtmeetnet-maastricht.nl).



## 2. ACHTERGROND

### 2.1 Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>)

Stikstofdioxide is een belangrijke indicator voor luchtvervuiling door verkeer. Verkeer heeft een directe invloed op de NO<sub>2</sub>- en roetconcentratie, die afneemt met de afstand tot de weg of bij een wijziging van de verkeerssituatie.

Bij fijnstof (PM10 en PM2,5) is dit veel minder het geval. Fijnstof ligt als een soort deken over een regio, plaatselijke invloeden zijn veel minder duidelijk. Stikstofdioxide is dus, naast roet, de duidelijkste indicator voor verkeer gerelateerde luchtverontreiniging. De gemeten luchtvervuiling hangt naast de uitstoot sterk af van het weer en de seizoenen. Om alle seizoenen te kunnen meten is het van belang om minimaal twee jaar gedurende een kalenderjaar gemeten.

Stikstofoxides (NO + NO<sub>2</sub>) ontstaan bij gebruik van brandstof als verbrandings- of afvalgas. Bijvoorbeeld bij (weg)verkeer, energieproductie, scheepvaart en industrie. Een deel van de uitstoot van NO wordt in de lucht alsnog omgezet in stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). De wettelijke grenswaarde en de WHO advieswaarde (2005) voor NO<sub>2</sub> is een maximaal jaargemiddelde van 40 µg/m<sup>3</sup>. Sinds 2005 was deze





advieswaarde gelijk aan de wettelijke grenswaarde. In 2021 heeft de WHO deze advieswaarde aangepast naar  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Blootstelling aan  $\text{NO}_2$  hangt samen met een verminderde longfunctie, een toename van luchtwegklachten en astma-aanvallen en een verhoogde gevoeligheid voor infecties.

### **3 UITVOERING METINGEN**

#### **3.1 Methode**

$\text{NO}_2$  kan gemeten worden met zogenoemde Palmes of diffusiebuisjes op bijna elke locatie met een grote betrouwbaarheid en tegen relatief lage kosten. Nadeel is dat deze buisjes altijd een gemiddelde meten over een periode van 4 weken.

Het meten met diffusiebuisjes is een indicatieve meting en geen wettelijk erkende meetmethode. De gemeten waarden kunnen daardoor niet officieel getoetst worden aan de wettelijk geldende grenswaarden. De meetresultaten zijn echter zo stabiel, dat onderling vergelijk van de diverse meetlocaties wel mogelijk is. Bovendien worden de diffusiebuisjesmetingen voortdurend vergeleken met de officiële meetmethoden als validatie van de indicatieve methode.

De praktische uitvoering behelst dat de buisjes op de meetlocatie in een houder worden opgehangen en na 4 weken worden gewisseld. De buisjes werden vervolgens door de deelnemers het burger participatie project naar het gemeentehuis gebracht, daar ontvingen de deelnemers de buisjes voor de volgende periode, die dezelfde dag weer werden opgehangen.

Op dezelfde dag werd door de RUD-ZL de buisjes van de gemeentelijke meetlocaties gewisseld. De bemonsterde buisjes werden vervolgens opgestuurd naar Buro Blauw te Wageningen. Buro Blauw analyseert de buisjes en is hiervoor geaccrediteerd.

Naast de buisjes in Maastricht die hetzij door burgers of door de RUD-ZL zijn opgehangen, zijn er voor de kalibratie van de meetresultaten extra buisjes opgehangen bij (RIVM) meetstations met de officiële  $\text{NO}_2$  meetmethode. (Zie voor meer detailinformatie de bijlage, paragraaf 6.1 en 6.2.)





*Figuur 2: Diffusiebuisjes houder zoals gebruikt voor de gemeentelijke meetpunten.*

Per meetlocaties zijn door de deelnemers per periode 2 buisjes opgehangen. De meetwaarden zoals vermeld in de tabellen van de bijlage zijn de gemiddelde concentraties van deze buisjes gedurende de desbetreffende meetperiode.

Op deze wijze komt dus één meetwaarde (totaalwaarde) per buisje over het aantal bemonsterde weken beschikbaar.

### 3.2 Wijze van toetsing

De verkregen meetwaarden (NO<sub>2</sub> gemiddelden) zijn vergeleken met de in het NSL berekende waarden voor 2020. Daarnaast zijn de resultaten vergeleken met de wettelijk geldende grenswaarde voor NO<sub>2</sub> van 40 µg/m<sup>3</sup>. Ook worden de gemeten waarden vergeleken ook met de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO-advieswaarden). Deze hebben echter geen wettelijke status. In de onderstaande tabel zijn de grens – en advieswaarden weergegeven.

*Tabel 1 Kalenderjaar gemiddelde grens- en advieswaarden Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>)*

Component	EU-grenswaarde	WHO advieswaarde 2005	WHO advieswaarde 2021
Stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>

## 4 RESULTATEN

### 4.1 Meetresultaten NO<sub>2</sub>-metingen luchtkwaliteit Maastricht.

In de onderstaande tabel 1 zijn de gemeten gekalibreerde jaargemiddelde concentraties op de diverse locaties vermeld. De voor 2020 berekende waarden uit het NSL (Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit) waren voor alle meetlocaties lager dan 35 µg/m<sup>3</sup> en zijn daarom niet in deze tabel vermeld. In de tabel zijn wel de in 2004 berekende waarden zoals deze bij het inwerkingtreden van de wet luchtkwaliteit werden berekend, vermeld.

De jaargemiddelde grenswaarde vanuit het Besluit Luchtkwaliteit voor NO<sub>2</sub> en de WHO-advieswaarde (2005) is 40 µg/m<sup>3</sup>. De gemeten kalenderjaar gemiddelde NO<sub>2</sub>-concentraties die hoger of gelijk zijn aan 40 µg/m<sup>3</sup> zijn geel gemarkeerd.

Tabel 2: Vergelijk resultaten 2008 en 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 2019 2020 en 2021 inclusief afstand meetlocatie tot rand van de weg voor de gemeentelijke diffusiebuisjes.

		afstand van meetlocatie tot rand van de weg* [m]	Gemeten	Gemeten+	Gemeten+	Gemeten+	Gemeten+	Gemeten+	Gemeten+	Gemeten+	Gemeten+	In 2004 berekende Jaargemiddelde op 5 meter van de weg voor: Huidig voor 2020 berekende waarde < 35 µg/m³	
			Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	Gekali-breerd (RIVM) Jaar-gemiddelde [µg/m³]	2005
1	Meerssenerweg	0,44	44	37	38	37	33	31	30	26	25	51	50
2/-	Viaductweg (2008-2009)		52									58	51
-/2	Kasteel Hillenraadweg flat 3 en 4	11,53		42	41	39	32	30	28	24			
3	Franciscus Romanusweg	0,34	44	32	32	33	29	29	26	23	22	48	43
4	Noorderbrug	7,3	54	44	44	41	-	-				60	52
5	Willem Alexanderweg	0,54	50	37	34	36	26	28	26	21	21	58	47
6	Bosscherweg	7,8	35	27	27	29	26	25	24	18		41	41
7	Boschstraat	3,31	39	31	32	32	27	28	25	20	19	55	45
8	Achter de Barakken	0,44	45	36	36	36	30	31	25	20	20	48	41
9	Cabergerweg	6,5	48	30	30	32	28		23	19	18	48	43
10	Fort Willemweg	1,69	39	28	29	28	28	27	24	19	19	32	41
11	Statensingel	0,69	51	40	40	41	37	32	29	24	23	66	52
12	Hertogsingel	0,95	52	38	39	40	38	34	30	24	23	60	54
13	Tongerseweg	3,28	38	27	30	30	27	26	24	20	19	50	50

14	Prins Bisschopssingel	0,79	70	50	49	50	48	47	43	35	33	60	56
15	Limburglaan	1,15	38	30	30	31	28	27	23	19	19	53	46
16	Avenue Ceramique	3,99	41	33	34	34	30	29	25	20	20	65	51
17	Wilhelminasingel	0,61	53	40	40	42	33	35	29	24	21	51	46
18/-	Scharnerweg (2008-2009)		40									54	47
	2012	21											
-/18	Pres. Rooseveltlaan 2013	51,4		31	29	28	21	20	18	16			
	2015	48											
	vanaf 15-12-2016	-											
19	Akersteenweg	1,2	44	31	31	31	29	27	25	21	20	56	51
20	Vijverdalseweg	0,83	32	23	23	23	21	19	18	15	15	55	47
21	Ambyerstraat-Zuid	0,47	33	23	24	24	21	20	18	15		54	45
22	Ambyerstraat-Noord	2,36	33	25	25	27	23	22	20	16	17	54	43
23	Rondostraat	0,51	26	19	20	21	18	18	16	14		<40	<40
24	Planetenhof	0,55	27	19	19	20	18	18	17	14		<40	<40
25	Désire Leesensstraat	0,65	25	16	19	19	17	16	15	12	12	<40	<40
26	Molenweg	2,44	24	16	18	17	16	15	14	12		<40	<40
	2012	16,4											
27	Nassaulaan PLIM 2015	58,00*		29	29	28	22	20	19	16	16		
	(1x B) vanaf 15-12-2016	-											
28	Meetstation Frontenpark (1xB)	34,1		19	19	21	19	18	17	14	14		
29	Cuyleborg	0,45		21	22	22	20	19	17	15			
30	Van Hasseltkade	3,45											
	Maasboulevard (verdiept)	4,5		37	38	38	35	33	30	23	22		
31	Oeslingerbaan	0,78		25	26	26	24	23	20	17	17		

32	Kasteel Hillenraadweg flat 3 en 4	10,15	45	45	42	32	29	27	23			
33	Statensingel	0,52	40	40	42	36	33	29	24	66	52	
34	Prins Bisschopssingel centrum zijde	0,79	39	40	39	38	38	33	26	25	60	56
35	Terblijterweg	21,5	27	28	27	25	25	23	19	19		
36	Dorpsstraat (Heer)	2,33	30	33	33	29	28	25	21			
37	Gebroeders van Limburgstraat	27	22	24	24	22	22	22	18			
38	Prins Bisschopssingel Berk	9,7	40	41	41	41	39	36	29	28		
39	Gentelaan	0,5		23	26	23	23	21	17			
40	Brusselseweg	3		21	24	22	20	20	17	16		
41	Henricus van Heerstraat	0,45		30	32	30	27	26	21	20		
	Afstand tot A2	39										
42	Wilhelminasingel Trottoir	12,5		34	36	29	30	26	22	23		
43	Kasteel Hillenraadweg flat 2 en 3	8,5		44	42	32	30	28	24	21		
44	Parallelweg	2,74			45	29	32	27	21	25		
45	Noorderbrug/ Viaductweg	1,6					29	29	25			
46	Sibemaweg/Philipsweg						24	25				
47	Demertdwarstraat/Philipsweg						27	26	21			
48	Demertstraat						20					
49	St. Josephstraat						21					
50	Frontensingel							23	18	17		
51	Philipsweg Meetcabine							23	20	19		
52	Via Regia								17	17		
53 /164*	Tongerseweg					20	20	18	15	16		
54/ 175*	Halvemaanstraat							18	15	14		

55 /184*	Witmakerstraat				15	15
56 /110*	Borgharenweg		20			18
57 /178*	Alfons Ariënsstraat			19	16	16
58	St Maartenslaan					20
59	Tongerseweg					16

Concentratie NO<sub>2</sub> groter of gelijk aan 40 µg/m<sup>3</sup>

\*\* tot en met 2020 maakten deze meetlocaties deel uit van het burgerparticipatie project

Tabel 3: Vergelijk resultaten 2017, 2018 2019 en 2020 voor de burger diffusiebuisjes.

Meetpunt-nummer	Locatie	aantal periodes 2017	Jaargemiddelde 2017	aantal periodes 2018	Jaargemiddelde 2018	aantal periodes 2019	Jaargemiddelde 2019	aantal periodes 2020	Jaargemiddelde 2020
102	Alexander Battalaan	13	19						
103	Ambyerstraat Noord	13	21	12	20	13	18	13	15
104	Terblijerweg thv Atletenbaan	13	21	12	20	13	18	13	15
105	Azamonstraat	13	22	12	20	13	19	13	17
106	Bellefroidlunet	13	19	12	20	13	17	13	14
107	Bieslanderweg	10	15						
107B	Bieslanderweg	8	17	12	19				
108	Burg. Kessensingel / Bloemendaelhofstraat	13	20						
109	Grote Gracht/Markt	13	25						
110	Borgharenweg	13	20						
111	Drusushof	13	16						
112	Bovenstraat	13	17						
113	Brouwersweg	13	20						
114	Capucijnenstraat	13	21	12	21	13	19	13	17
115	Capucijnenstraat	13	21						
116	Charles Voscour	13	19						
117	Dopplerdomein	13	18						
118	Dr Schaepmanstraat	13	27						
119	Lammegierstraat	12	15	12	16	13	14	13	12
120	Gerard Walravenstraat	13	18						
121	Glacisweg	12	18						
122	Vendelplein	13	18						

123	Herendaal	13	17						
124	Heugemer Kerkstraat	13	19						
125	Hoek Dolmansstraat / Willem Alexanderweg	13	27						
127	Huber Jaminstraat	13	18	12	17	13	16		
128	Kasteel Schaloenstraat	13	25						
129	Heerder groenweg	13	21	12	20	13	17	13	15
130	kleine gracht	13	25	12	24	13	20	12	18
132	Koninksemstraat	13	16	8	14				
133	Lage Kanaaldijk	13	16						
134	lang Grachtje	13	17	11	18	13	16	13	13
136	Majolicastraat	8	18						
138	Mercatorplein	13	21	11	21				
140	Mergelweg	13	17	12	18				
141	MOntenakerbank	13	15	12	14	13	13	13	11
142	Mosasaurusweg	13	15	12	15	13	14	13	11
145	Papenweg	13	20						
146	Paus Leo XIII plein	13	22						
147	Balijeweg	13	22						
148	Randwycksingel	13	25						
149	Romeinsebaan	13	19	11	19	13	16	13	14
150	Emilionlaan/Medoclaan	13	16	12	16				
151	Sareptastraat	13	23						
152	St. Hubertuslaan	11	19						
153	Savelsbosch	13	15						
154	Sint Annalaan	13	24						
155	Sint Antoniuslaan	13	25	12	26	13	23	13	19



156	Sint Jacobstraat	13	26	12	26	13	23	13	19
157	St Nicolaasstraat	13	23	12	22	13	20		
158	St. Maartenslaan	13	29	12	28	13	24	13	20
159	St. Maartenslaan	13	27	12	27	13	23	13	19
160	Boschstraat / Maagdendries	9	26						
161	Stationsstraat	13	26	12	25	13	20	13	18
162	Avenue Ceramique	13	24	11	24				
163	Sterkenbergweg	13	16	12	16	13	14	13	11
164	Tongerseweg	13	20	12	20	13	18	13	15
165	Tongerseweg	13	26	12	26	13	23	13	18
166	Trappendaal	13	20						
167	Weert	13	20	11	17				
168	Wegedoorn	13	16						
169	Steynboekel	13	19	12	18	11	16	11	13
170	Zeguerslunet	13	26	12	26				
171	Luikerweg			12	16				
172	Meerssenerweg			11	24				
173	Meerssenerweg					13	22	12	18
174	Pasestraat					13	17	13	15
175	Halvemaanstraat					13	18	13	15
176	Alfons Arienstraat					13	19	13	15
177	Alfons Arienstraat					13	20	13	17
178	Alfons Arienstraat					13	19	13	16
179	Alfons Arienstraat					8	22	13	19
180	Sint Jacobstraat					5	20	13	17
181	Hondertmarck							13	18

182	Halvemaanstraat							13	18
183	St Hubertuslaan							13	17
184	hoek Witmakersstraat / Hondstraat							12	15
185	Bilserbaan							12	14
186	tegenover OLVplein							12	16

Voldoet niet aan het 75% criterium, een jaargemiddelde is een goede beschrijving van de daadwerkelijke luchtkwaliteit als minimaal 75 % van de tijd metingen zijn uitgevoerd.

Toetsing van de gemeten waarden:

De toetsing wordt uitgevoerd met de (wettelijke) jaargemiddelde grenswaarde. Daarnaast worden de gemeten waarden ook met de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO-advieswaarden) vergeleken (zie tabel 1).

Uit de resultaten blijkt dat er op de gemeten locaties in 2020 en 2021 geen overschrijding is van de Europese kalenderjaargemiddelde grenswaarde van  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Van de gemeentelijke voormalige knelpuntlocaties blijven, met uitzondering van de Prins Bisschopssingel, de meetwaarden (ruim) beneden de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ . De gemeten concentraties voor de Burgerparticipatie liggen op of beneden de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$  en zijn daarmee minder dan de helft van de wettelijke EU-grenswaarde en de WHO-advieswaarde 2005. Aan de nieuwe WHO-advieswaarde (2021) wordt nog niet voldaan hoewel sommige stadsachtergrond locaties met  $11-12 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$  wel in de buurt van deze advieswaarde komen.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat in 2020 en 2021 de luchtkwaliteit verbeterd is door de diverse Lock-downs en andere maatregelen ter bestrijding van de Covid-19 pandemie.

De meetresultaten sinds 2019 (dus ook voor de Corona Lock-downs) geven in ieder geval aan dat, met uitzondering van de Prins Bisschopssingel, de stikstofdioxide concentraties de afgelopen 3 jaar voldoen aan de EU-grenswaarden en de WHO-advieswaarden van 2005. Dit terwijl de in dit onderzoek gemeten concentraties over het algemeen veel dichterbij de weg zijn gemeten (de Prins Bisschopssingel bijvoorbeeld op 79cm van de wegrand). De berekende waarden en de grenswaarden gelden daarentegen op een wettelijk vastgelegde afstand van 10 meter vanaf de rand van de weg.

## 5 CONCLUSIES

### 5.1 Conclusies $\text{NO}_2$ metingen met Palmes buisjes op potentiële knelpuntlocaties en het burgermeetnet in Maastricht

Doel van de beide meetnetten is inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit in Maastricht, met name om te bekijken of er sprake is van een stijgende, gelijkblijvende dan wel afnemende trend in gemeten waarden op specifieke locaties. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het meten met diffusiebuisjes een indicatieve meting betreft.

Uit de meetresultaten is een duidelijke dalende trend voor de  $\text{NO}_2$  concentraties waarneembaar vanaf 2008. De laatste 2 jaar zien we dat de gemeten jaargemiddelde concentraties op geen enkele meetlocatie hoger is dan de grenswaarde voor  $\text{NO}_2$ .

Op basis van de resultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De neerwaartse trend (de luchtkwaliteit wordt beter) zoals die landelijk wordt waargenomen in de  $\text{NO}_2$  concentraties, is ook op de meetlocaties in Maastricht waarneembaar.
- De afgelopen twee verslagjaren zijn, door de Corona lock-downs, de concentraties sneller gedaald.

- De concentratie op de locatie met het hoogste gemeten jaargemiddelde  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in 2020 ligt ruim beneden de huidige grenswaarde van  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Deze meetlocatie ligt zeer dicht bij de rand van de weg (zie tabel 4.1). Toetsing van de grenswaarden wordt momenteel uitgevoerd op een afstand van tien meter van de rand van de weg. Aangezien een grotere afstand tot de weg bij  $\text{NO}_2$  direct resulteert in een lagere concentratie, dient bij de verdere interpretatie van deze jaargemiddelde meetresultaten hiermee rekening gehouden te worden.
- Om dit effect van de grotere afstand inzichtelijk te maken is ervoor gekozen in de periode 2014-2021 op de Prins Bisschopssingel op een afstand van ongeveer tien meter van de rand van de weg extra metingen met behulp van Palmes buisjes uit te voeren. Op deze meetlocatie op tien meter afstand is een lagere waarde gemeten (iets lager dan  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) over de jaren 2020-2021. Hoewel er verbetering van de luchtkwaliteit te zien is, blijft de Prins Bisschopssingel een aandachtspunt voor luchtkwaliteit.
- De gemeten concentraties op de Wilhelminasingel zijn in de jaren na 2017-2018 (opening tunnel en werkzaamheden Noorderbrug) een verbetering waar te nemen t.o.v. de voorgaande jaren.

## 5.2 CONCLUSIES $\text{NO}_2$ METINGEN DOOR PARTICULIEREN (BURGERMEETNET)

De resultaten van de afgelopen meetjaren zijn geanalyseerd en er is een kalenderjaargemiddelde bepaald. Gedurende de laatste 2 jaren zijn de gemiddelde concentraties lager dan  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dit is (minder dan) de helft van de Europese grenswaarden van  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Directe acties op een specifieke locatie zijn niet nodig op basis van de meetresultaten.

De volledige rapportage van de verschillende 4 wekelijkse perioden meetresultaten is terug te vinden in de bijlage 6.5.

## 6 BIJLAGEN

### 6.1 De kalibratie van de Palmesbuisjes

Om de resultaten van de passieve meetmethode met de buisjes afkomstig van Buro Blauw en een actieve (genormeerde) meetmethode, zijnde de NO<sub>2</sub>-monitor, met elkaar te kunnen vergelijken, zijn gedurende alle vierwekelijkse perioden sinds de start van de metingen in 2013 eveneens buisjes opgehangen bij RIVM-stations en PLIM-stations. Het betreft:

- de RIVM stations in: de Looierstraat en het Jamboreepad in Heerlen. Tijdens de meetperiode is in oktober 2014 een derde RIVM meetstation in Wijnandsrade aan de Opfergeltstraat toegevoegd. Voor het uitvoeren van deze metingen heeft het RIVM toestemming verleend.
- de PLIM-stations in: de Asterstraat en Vouershof in Geleen en aan de Nassaulaan en Phillipsweg in Maastricht



*Figuur 6.1.1: diffusiebuisjes in houder bij RIVM-meetstation*

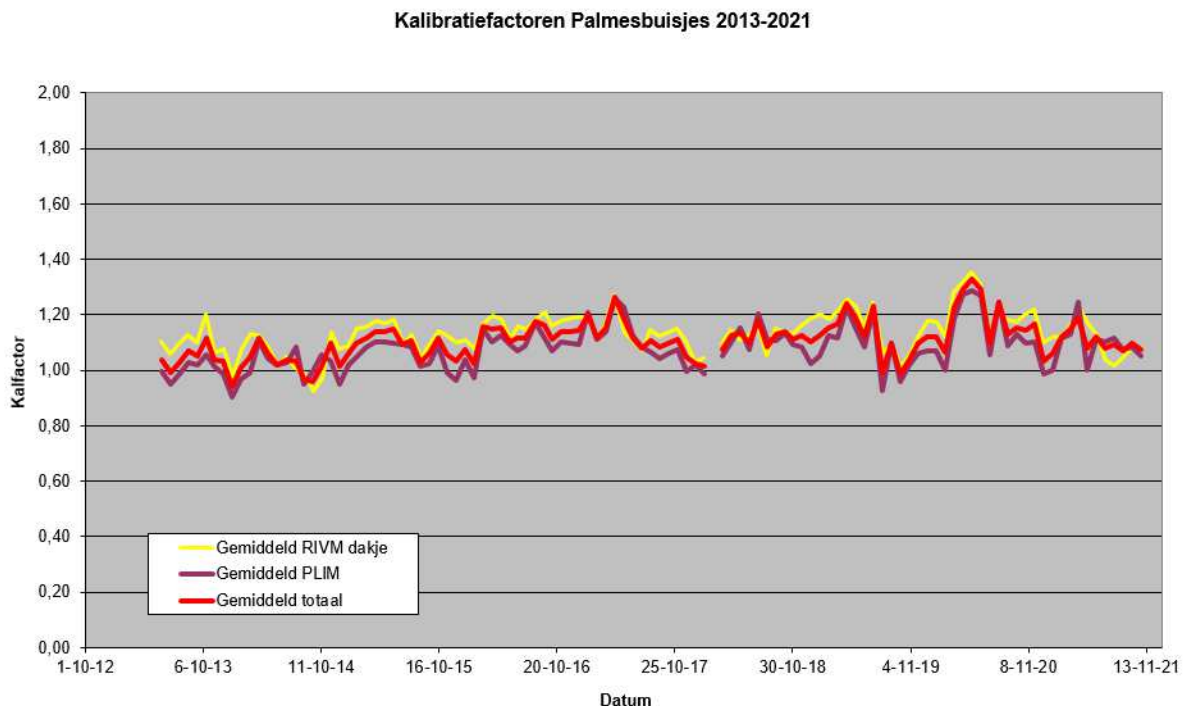
Ter plaatse van bovengenoemde stations zijn per locatie vier diffusiebuisjes opgehangen nabij de aanzuigopening van de monitor. Deze buisjes zijn gelijktijdig met de metingen in Maastricht gewisseld. Ook deze meetbuisjes zijn geanalyseerd door Buro Blauw.

## 6.2 Berekening kalibratiefactor Palmes buisjes

Zoals hierboven omschreven zijn gedurende het meetjaar eveneens buisjes opgehangen bij de Limburgse meetstations met NO<sub>x</sub> monitoren. (Vanaf 2014 zijn er per meetstation per periode vier buisjes opgehangen.) Dit is gedaan om de resultaten van de passieve meetmethode met diffusiebuisjes en een actieve (genormeerde) meetmethode (de NO<sub>x</sub> monitor) te vergelijken.

Bij de RIVM- en PLIM-stations worden de NO<sub>2</sub>-metingen verricht met continue meetapparatuur (meetprincipe chemieluminiscentie). Door zowel het RIVM als de RUD-ZL in opdracht van de Provincie Limburg worden de meetwaarden op hun websites geplaatst.

Het RIVM rapporteert alleen de gevalideerde meetwaarden. In beginsel is voorgeschreven dat men over 90% van de beschikbare metingen over data moet beschikken om het gemiddelde betrouwbaar te kunnen toetsen. Dit is niet in alle meetperiodes gehaald. Om toch een vergelijking te kunnen maken zijn de waarden zoveel mogelijk opgenomen. De resultaten van de verhouding Referentie concentratie NO<sub>2</sub>/ Diffusiebuisjes concentratie NO<sub>2</sub> (de zgn. kalibratiefactor) zijn in de onderstaande grafiek weergegeven. In deze grafiek is een onderscheid gemaakt voor de meetstations van het RIVM en de meetstations van de Provincie Limburg immissiemeetnet (PLIM), tegenwoordig RUD Zuid-Limburg.



*Figuur 6.2.1: De grafiek met de kalibratiefactoren*

Aan de hand van de bovenstaande grafiek is niet duidelijk een seizoensinvloed te zien. Wel is te zien dat tijdens de eerste Corona Lock-down in april 2020, de factoren erg hoog waren, dit is mogelijk veroorzaakt door de lage concentraties die toen aanwezig waren. De droogte kan echter ook effect hebben gehad.

In onderstaande tabel staat het vergelijk van de jaargemiddelde waarden van de NO<sub>2</sub> gehalten van de diffusiebuisjes en de gehalten van de monitoren bij de RIVM- en PLIM-stations.

*Tabel 6.2.2: Vergelijk jaargemiddelde kalibratiefactoren voor de NO<sub>2</sub> buisjes –versus monitoren bij PLIM-stations en RIVM-stations*

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gemiddeld RIVM	1,10	1,04	1,13	1,16	1,13	1,13	1,12	1,18	1,09
Gemiddeld PLIM	1,00	1,01	1,05	1,10	1,10	1,09	1,15	1,21	1,10
Gemiddeld Totaal	1,05	1,02	1,09	1,13	1,12	1,11	1,09	1,14	1,08

Zoals hierboven al aangegeven kan de gekalibreerde waarde van een meetlocatie berekend worden door de gemeten concentratie van het Palmes buisje (het gemiddelde van de triplo's of duplo's in dit onderzoek) te vermenigvuldigen met de kalibratiefactor. Deze kalibratiefactoren staan per periode van 4 weken, vermeld in bijlage 6.3.

Voor de kalibratie van de Palmes buisjes is in deze rapportage gebruik gemaakt van de kalibratiefactor zoals die voor iedere meetperiode van vier weken afzonderlijk is bepaald. Ook kan geconcludeerd worden dat voor diverse kalenderjaren het RIVM t.o.v. de diffusiebuisjes hogere waarden meet, terwijl het PLIM hogere of identieke waarden meet. Uitgaande van de meetresultaten van het RIVM zou dat betekenen dat het diffusiebuisjes meetsysteem zonder kalibratie een onderschatting geeft. De oorzaak van het verschil in de vergelijking tussen het RIVM en het PLIM is niet bekend. Mogelijk spelen de belading en de lokale concentratie verschillen een rol.



### 6.3 De vierweken gemiddelde meetresultaten in 2020 van de gemeentelijke Palmes diffusiebuisjes

2020		periode 1	periode 2	periode 3	periode 4	periode 5	periode 6	periode 7	periode 8	periode 9	periode 10	periode 11	periode 12	periode 13		aantal	Jaar
		9-1-2020	6-2-2020	5-3-2020	2-4-2020	30-4-2020	28-5-2020	25-6-2020	23-7-2020	20-8-2020	17-9-2020	15-10-2020	12-11-2020	10-12-2020		meet	gemiddelde
		6-2-2020	5-3-2020	2-4-2020	30-4-2020	28-5-2020	25-6-2020	23-7-2020	20-8-2020	17-9-2020	15-10-2020	12-11-2020	10-12-2020	7-1-2021		periodes	
	Kal factor RIVM PL Houder	1,17	1,12	1,28	1,32	1,36	1,31	1,13	1,20	1,18	1,17	1,20	1,22	1,10			
1	Meersenerweg	35	34	26	22	24	22	19	25	26	27	26	30	26		13	26
2	Kasteel Hillenraadweg flat 3 en 4	32	26	24	21	20	21	17	25	24	24	24	28	25		13	24
3	Franciscus Romanusweg	25	17	23		25	23	16	24	22	23	22	27	23		12	23
5	Willem Alexanderweg	27	21	21	18	18	15	13	20	22	24	26	29	25		13	21
6	Bosscherweg		16	19	16	16	17	12	20	20	19	19	25	20		12	18
7	Boschstraat-Noord		18	21	22	17	19	13	19	20	23	21	26	21		12	20
8	Achter de Barakken	18	18	21	22	18	19	14	21	22	25	21	25	22		13	20
9	Cabergerweg	29	14	18	19	18	17	14	20	18	21	19	24	19		13	19
10	Fort Willemweg	24	15	20	20	18	17	13	18	19	20	21	24	20		13	19
11	Statensingel	25	19	21	23	24	25	20	28	28	26	23	27	22		13	24
12	Hertogsingel	29	22	23	22	19	24	19	26	27	26	24	28	25		13	24
13	Tongerseweg	23	16	20	22	17	18	12	19	20	21	19	26	21		13	20
14	Prins Bisschopssingel	40	31	29	30	32	36	31	44	39	37	35	37	32		13	35
15	Limburglaan	24	15	19	18	16	16	13	18	20	18	20	24	20		13	19
16	Avenue Ceramique	26	18	20	17	17	16	14	20	22	22	22	27	23		13	20
17	Wilhelminasingel	26	19	24	22	26	23	18	29	27	27	26	28	24		13	24
18	President Rooseveltlaan	22	14	15	15	14	11	9	12	15	16	18	23	19		13	16
19	Akersteenweg	29	20	20	20	16	18	15	19	22	20	24	27	22		13	21
20	Vijverdalseweg	19	15	15	13	12	12	10	12	15	15	16	20	18		13	15

21	Ambyerstraat Zuid	22	14	15	13	14	12	10	12	14	15	17	20	18		13	15
22	Ambyerstraat Noord	23	16	17	15	14	14	11	14	15	17	17	21	18		13	16
23	Rondostraat	18	11	15	15	12	11	8	12	14	13	14	19	17		13	14
24	Planetenhof	17	10	15	15	11	11	8	13	13	13	15	19	17		13	14
25	D. Leesenstraat	17	11	13	11	10	10	8	9	11	12	14	18	14		13	12
26	Molenweg/Wagenlaan	18	12	11	11	9	10	8	8	11	11	13	17	14		13	12
27	Nassaulaan PLIM	22	15	16	13	11	11	9	10	15	16	19	24	22		13	16
28	Meetstation Frontenpark	18	10	14	15	11	11	8	11	13	14	15	21	18		13	14
29	Cuyleborg	21	14	15	13	12	11	10	12	14	14	16	20	17		13	15
30	Hasseltkade	27	22	23	22	20	22	17			26	22	27	22		11	23
31	Oeslingerbaan	22	13	17	15	14	15	11	16	17	15	19	23	19		13	17
32	Kasteel Hillenraadweg flat 1 en 2	30	24	27	22	20	20	16	24	24	23	22	27	23		13	23
33	Statensingel overkant	27	19	22	24	24	25	17	29	25	26	25	30	25		13	24
34	Prins Bisschopssingelcentrum zijde	30	22	25	25	24	25	22	28	29	28	24	28	24		13	26
35	Terblijterweg	24	15	18	18	18	19	15	17	20	19	19	23	21		13	19
36	Dorpsstraat (Heer)	25	17	22	19	20	20	16	20	23	20	20	25	22		13	21
37	Gebroeders van	22	16	17	17	15	15	12	19	19	18	18	23	18		13	18
38	Prins Bisschopssingel Berk	39	32	26	25	24	29	24	33	33				30		10	29
39	Gentelaan	21	14	18	18	15	14	11	17	19	18	19	23	19		13	17
40	Brusselseweg	21	14	16	14	14	16	11	19	18	18	16	22	18		13	17
41	Henricus van Heerstraat	29	21	20	17	15	18	17	19	22	20	22	27	22		13	21
42	Wilhelminasingel Trottoir	23	16	21	22	23	21	15	24	23	24	23	28	22		13	22
43	Kasteel Hillenraadweg flat 2 en 3	31	24	25	22	21	20	17	26	25	23	23	27	24		13	24
44	Parallelweg	26	22	21	18	18	16	15	21	20	23	23	28	25		13	21
45	Noorderbrug/Viaductweg	30	26	26	21	20	20	14	23	24		29	34	30		12	25

47	Demertdwarstraat/Philipsweg	30	22	20	17	16	16	16	18	22	21	23	27	23		13	21
50	Frontensingel	24	15	19	20	16	17	13	17	19	19	19	22	19		13	18
51	Philipsweg Meetcabine	27	19	19	16	16	15	14	16	20	20	22	27	23		13	20
52	Via Regia	20	13	16	16	15	13	11	18	19	17	18	23	18		13	17

#### 6.4 De vierweken gemiddelde meetresultaten in 2021 van de gemeentelijke Palmes diffusiebuissjes

2021		periode 1-21	periode 21-2	Periode 3 2021	Periode 4 2021	Periode 5 2021	Periode 6 2021	Periode 7 2021	Periode 8 2021	Periode 9 2021	Periode 10 2021	Periode 11 2021	periode 12 2021	periode 13 2021		aantal	Jaar
		7-01-21	4-02-21	4-03-21	1-04-21	29-04-21	27-05-21	24-06-21	22-07-21	19-08-21	16-09-21	14-10-21	11-11-21	9-12-21		meet	gemiddelde
		4-02-21	4-03-21	1-04-21	29-04-21	27-05-21	24-06-21	22-07-21	19-08-21	16-09-21	14-10-21	11-11-21	9-12-21	6-01-22		periodes	
	Kal factor RIVM PL Houder	1,12	1,12	1,15	1,23	1,17	1,13	1,04	1,02	1,05	1,09	1,08		1,05			
1	Meersenerweg	32	27	29	23	25	21	18	21	22	26	28		30		12	25,3
3	Franciscus Romanusweg	23	28	23	23	15	23	16	16	23	24	23		23		12	21,6
5	Willem Alexanderweg	26	28	23	20	16	17	14	15	17	23	27		25		12	20,9
6	Bosscherweg																
7	Bosschstraat-Noord	23	25	21	20	13	17	14	13	19	21	22		20		12	19,1
8	Achter de Barakken		26	21	20	15	19	16	15	20	22	23		22		11	19,9
9	Cabergerweg		23	20	18	13	17	15	13	18	18	21		19		11	17,8
10	Fort Willemweg	23	23	21	19	15	18	15	13	19	21	22		22		12	19,0
11	Statensingel	25	27	25	23	20	24	21	19	23	25	24		23		12	23,2
12	Hertogsingel	27	28	27	23	22	23	19	18	22	23	26		24		12	23,5
13	Tongerseweg	24	25	23	23	16	16	13	13	17	18	19		20		12	19,0
14	Prins Bisschopssingel	34	35	34	32	35	36	31	31	32	33	34		29		12	33,1
15	Limburglaan	22	22	23	21	13	18	15	13	18	19	20		21		12	18,7
16	Avenue Ceramique	23	25	23	18	15	17	16	15	18	21	25		22		12	19,9
17	Wilhelminasingel	24	27	24	25	14	19	17	15	21	23	25		23		12	21,5

19	Akersteenweg	26	24	23	20	17	17	15	14	17	21	24		22		12	20,0
20	Vijverdalseweg	22	17	17	14	11	11	10	9	13	15	17		18		12	14,5
22	Ambyerstraat Noord	23	19	19	18	13	14	13	12	16	17	18		19		12	16,8
25	D. Leesenstraat	19	15	14	12	8	8	8	7	10	13	15		16		12	12,2
27	Nassaulaan PLIM	22	22	19	15	11	10	10	10	13	17	20		19		12	15,7
28	Meetstation Frontenpark	19	19	16	14	9	10	8	8	12	15	16		18		12	13,6
30	Hasseltkade	25	26	24	23	17	21	19	18	23	24	24		25		12	22,5
31	Oeslingerbaan	22	20	20	16	13	14	13	11	15	18	19		19		12	16,7
34	Prins Bisschopssingel cantrum zijde	26	28	29	28	21	27	23	19	27	27	26		23		12	25,3
35	Terblijterweg	22	21	23	22	13	19	16	12	20	18	19		19		12	18,9
38	Prins Bisschopssingel Berk	31	31	30	25	30	27	23	24	25	29	31		28		12	27,9
40	Brusselsewe	21	20	17	17	12	15	12	11	16	17	18		19		12	16,2
41	Henricus van Heerstraat	26	23	24	17	19	16	16	16	18	21	24		22		12	20,3
43	Kasteel Hillenraadweg flat 2 en 3	29	27	25	22	19	21	16	16	20	24	26		25		12	22,5
44	Parallelweg	26	25	24	23	18	17	16	15	19	21	24		24		12	21,0
45	Noorderbrug/Viaductweg	31	31	26	22	23	23	19	20	22	30	32		27		12	25,5
50	Frontensingel	22	22	18	17	12	17	13	13	18	19	19		19		12	17,5
51	Philipsweg Meetcabine	26	23	23	14	16	15	14	14	17	21	23		23		12	19,1
52	Via Regia	20	20	18	15	12	16	13	12	17	20	21		19		12	16,8
53	Tongerseweg	20	21	20	17	13	15	11	10	15	15	17		17		12	16,0
54	Halvemaanstraat	18	19	16	16	9	12	9	8	13	14	15		17		12	13,9
55	Hoek Witmakersstraat	19	21	18	18	11	11	10	10	15	16	17		18		12	15,4
56	Borgharenweg	25	26	20	17	15	15	11	12	16	20	22		21		12	18,3
57	Alfons Arienstraat	21	21	18	16	12	11	11	10	14	16	19		19		12	15,8
58	St. Maartenslaan	24	25	24	22	15	17	15	14	18	22	24		23		12	20,3
59	Tongerseweg			19	18	13	17	13	12	17	15	15		16		10	15,6

## 6.5 De vierweken gemiddelde meetresultaten in 2020 van de Burparticipatie Palmes diffusiebuiscjes

2020 Burger		periode 1 2020	periode 2 2020	periode 3 2020	periode 4 2020	periode 5 2020	periode 6 2020	periode 7 2020	periode 8 2020	periode 9 2020	periode 10 2020	periode 11-2020	periode 12-2020	periode 13-2020		aantal	Jaar
		9-01-20	6-02-20	5-03-20	2-04-20	30-04-20	28-05-20	25-06-20	23-07-20	20-08-20	17-09-20	15-10-20	12-11-20	10-12-20		meet	gemiddelde
		6-02-20	5-03-20	2-04-20	30-04-20	28-05-20	25-06-20	23-07-20	20-08-20	17-09-20	15-10-20	12-11-20	10-12-20	7-01-21		periodes	
	Kal factor RIVM Blauw Houder	1,15	1,13	1,24	1,22	1,31	1,28	1,15	1,22	1,26	1,24	1,22	1,20	1,13			
103	Ambyerstraat Noord	21	16	16	13	12	13	12	15	16	17	17	19	16		13	15
104	Terblijterweg thv Atletenbaan	20	13	15	12	11	11	10	12	15	17	18	23	19		13	15
105	Azamonstraat	22	17	14	15	13	6	10	15	16	20	21	25	23		13	17
106	Bellefroidlunet	17	11	13	14	12	11	9	15	15	16	17	19	17		13	14
114	Capucijnenstraat	18	13	19	19	16	14	12	15	17	19	18	20	19		13	17
119	Lammergierstraat	15	8	13	14	12	11	6	13	13	13	12	17	15		13	12
129	Heerder groenweg	19	13	16	13	12	10	9	12	14	16	18	22	20		13	15
130	kleine gracht	21	14	19		16	11	10	20	18	20	20	23	21		12	18
134	lang Grachtje	17	10	14	14	12	10	8	11	13	14	12	17	15		13	13
141	Montenakerbank	13	7	11	13	10	8	7	9	9	13	12	15	14		13	11
142	Mosasaurusweg	15	7	12	12	10	8	6	10	11	14	12	17	14		13	11
149	Romeinsebaan	17	12	16	15	11	11	9	13	15	15	15	19	16		13	14
155	Sint Antoniuslaan	24	17	21	19	16	13	12	17	21	20	20	24	23		13	19
156	Sint Jacobstraat	24	16	19	18	15	11	12	23	20	20	20	25	20		13	19
158	St. Maartenslaan	25	17	21	16	16	15	13	19	22	21	23	26	22		13	20
159	St. Maartenslaan	25	16	18	16	17	12	12	16	20	22	22	25	23		13	19
161	Stationsstraat	21	15	18	18	17	6	11	18	18	23	20	25	22		13	18
163	Sterkenbergweg	17	8	12	11	9	6	6	10	11	12	12	17	16		13	11
164	Tongerseweg	17	11	15	16	11	13	10	13	17	17	18	19	16		13	15
165	Tongerseweg	21	15	19	16	16	15	13	18	21	20	18	25	20		13	18
169	Steynboekel	18	11	14	10	10	11	9	13	15	15	17				11	13
173	Meerssenerweg		16	19	16	16	11	12	15	18	20	22	24	23		12	18
174	Pasestraat	19	12	15	16	14	10	9	12	14	16	16	19	17		13	15
175	Halvemaanstraat	19	11	15	16	14	11	9	13	15	17	17	21	18		13	15

176	Alfons Arienstraat	20	15	16	15	13	11	10	14	16	15	15	20	19		13	15
177	Alfons Arienstraat	21	16	17	15	14	10	12	14	19	19	18	23	19		13	17
178	Alfons Arienstraat	20	14	16	14	13	11	10	13	16	17	17	22	19		13	16
179	Alfons Arienstraat	24	20	19	17	15	14	13	19	21	22	21	25	22		13	19
180	Sint Jacobstraat	20	14	17	17	14	13	12	18	18	18	18	22	18		13	17
181	Hondertmarck	21	14	19	15	15	13	13	20	18	19	19	24	20		13	18
182	Halvemaanstraat	21	14	19	19	17	13	12	17	18	19	20	24	20		13	18
183	St Hubertuslaan	21	16	17	17	14	14	11	18	17	19	18	23	20		13	17
184	hoek Witmakersstraat / Hondstraat	19	12	17	16	14	9	9	13	15		17	21	19		12	15
185	Bilserbaan		11	15	16	12	10	8	12	16	16	16	20	17		12	14
186	tegenover OLVplein		12	18	15	15	13	10	17	17	19	17	21	18		12	16

## 6.6 Palmes diffusiebuisjes

Gedurende de meetperiode 2013-2021 zijn de diffusiebuisjes van Buro Blauw gebruikt. Buro Blauw is voor de analyse van de diffusiebuisjes geaccrediteerd volgens de norm NEN-ISO 17025 (RvA L400) Voor de buisjes van Buro Blauw zoals gebruikt in 2013-2018 geldt voor het jaargemiddelde, een afwijking van  $\pm 14.5\%$ .

### Omschrijving van de gebruikte diffusie buisjes

Het diffusiebuisje van Buro Blauw bestaat uit een kunststofbuisje met daarop twee dopjes. Onder het zwarte dopje bevindt zich een gaasje dat geïmpregneerd is met triethanolamine (TEA). Het buisje wordt opgehangen met dit dopje naar boven. De buisjes worden in een houder gedaan die wordt gehangen. Daarna wordt het andere dopje (het gele dopje op de foto's van pagina 12 of 15 van de buisjes van Buro Blauw) verwijderd. Vanaf dat moment begint de opname. Als de blootstellingperiode verstreken is, wordt dit dopje weer op het buisje geplaatst. Bij buisjes die als blanco dienen, blijven beide dopjes te allen tijde op het buisje. Dit blanco buisje wordt gebruikt om eventuele invloeden tijdens het transport te kunnen controleren

De buisjes van Buro Blauw hebben verder de volgende eigenschappen:

- Lengte: 10 cm
- Diameter: 10 mm
- Absorbent: 50% triethanolamine in aceton.

## 6.7 Gebruikte methodiek voor het verwerpen van uitbijters bij de diffusiebuisjes

Per locatie is per vier weken één gemiddelde meetwaarde van de twee of drie diffusiebuisjes verkregen.

In Engeland wordt veel met diffusiebuisjes gemeten en is een statistische methode gevonden voor het omgaan met drie resultaten en uitbijters. Het betreft een methode omschreven als de "common sense" benadering. Een voorbeeld van deze berekening staat hieronder beschreven.

Voordat het gemiddelde, zoals dat in tabel 6 tot en met 12 vermeld is, berekend wordt, zijn eventuele uitbijters verwijderd. De uitbijters kunnen geïdentificeerd worden door de variatiecoëfficiënt van de triplo- en duplometingen van de diffusiebuisjes te berekenen:

$$\text{Variatiecoëfficiënt} = \frac{\text{Standaarddeviatie}}{\text{Gemiddelde}} \times 100\%$$

Bij de meetlocaties waar drie buisjes gebruikt worden (de triplometingen) wordt de variatiecoëfficiënt berekend. Als de variatiecoëfficiënt onder de 10% ligt is er geen uitbijter.

Ligt deze tussen de 10 en de 15% dan is er een uitbijter. Er wordt vervolgens gekeken welk buisje de afwijkende waarde heeft. Deze uitbijter wordt verwijderd en het gemiddelde wordt opnieuw berekend.



Ligt de variatiecoëfficiënt boven de 15% dan zijn er twee opties. Als er een duidelijke uitschieter is, mag deze verwijderd worden en kan het gemiddelde opnieuw berekend worden. Bij geen duidelijke uitschieter is het niet mogelijk om op een verantwoorde wijze het gemiddelde te bepalen.

De uitbijters van de locaties waar twee meetbuisjes werden gebruikt (de duplometingen op de meetlocaties met het jaargemiddelde dat lager is dan  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) zijn geselecteerd door ook te kijken naar de variatiecoëfficiënt. Bij een variatiecoëfficiënt groter dan 15% voor de duplo zijn de metingen van de desbetreffende meetperiode verworpen en dus ook niet gebruikt voor de berekening van het jaargemiddelde.

In het voorliggende onderzoek zijn dus na het verwijderen van uitschieters, alleen resultaten met een variatiecoëfficiënt gelegen tussen de 0 en 15% gebruikt. Indien na het verwijderen van uitbijters het gecorrigeerde gehalte boven de 15% lag, is geen gebruik gemaakt van het desbetreffende meetresultaat.

Onderstaand zijn voorbeelden voor het selecteren van de uitschieters uitgewerkt.

*Tabel 6.7.1: Voorbeeld berekening common sense <10%: gemiddelde gebruikt*

Concentraties	Gemiddelde	Standaard deviatie	Variatiecoëfficiënt
45,61	45,59	0,97	2,1
44,61			
46,56			

De standaarddeviatie gedeeld door het gemiddelde maal 100% is 2,1%. Dit is lager dan 10% en dus is het gemiddelde gebruikt.

*Tabel 6.7.2: Voorbeeld berekening common sense <10%: gemiddelde gebruikt*

Concentraties	Gemiddelde	Standaard deviatie	Variatiecoëfficiënt
42,55	40,83	5,91	14,5
34,25			
45,69			
Resultaat bij verwijderen uitschieter			
42,55	44,12	2,22	5,0
45,69			

De standaarddeviatie gedeeld door het gemiddelde maal 100% is 14,5%. Dit is hoger dan 10%, maar lager dan 15%. De uitschieter (een waarde die duidelijk hoger of lager is dan de andere twee concentraties, in dit geval 34,25) is er tussen uitgehaald: het nieuwe resultaat (de gemiddelde concentratie van 44,12) is gebruikt.

## 6.8 Wet- en regelgeving luchtkwaliteit

In 1996 heeft de Raad van de Europese Unie de (nieuwe) richtlijn 96/62/EG opgesteld over de beoordeling en het beheer van de luchtkwaliteit. In deze richtlijn zijn de grondbeginselen opgenomen van een gemeenschappelijke strategie voor het vaststellen van de luchtkwaliteit ter bescherming van

mens en milieu. Ook is een programma opgenomen waarin de Europese Unie zich ten doel stelt om voor dertien luchtverontreinigende stoffen voorstellen te formuleren voor de grenswaarden van de buitenluchtkwaliteit.

### 6.8.1 De Wet luchtkwaliteit en de gemeente Maastricht

De belangrijkste wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is vastgelegd in de Wet Milieubeheer. Sinds 2008 is een Europese richtlijn (2008/50/EG) voor luchtkwaliteit van kracht. De hoofdlijnen van de nieuwe regeling zijn te vinden in hoofdstuk 5, titel 5.2 van de Wet milieubeheer (Wm), ook wel bekend als de Wet luchtkwaliteit.

In de Wet luchtkwaliteit zijn grenswaarden opgenomen voor de volgende zeven luchtverontreinigende stoffen: zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijnstof (PM<sub>10</sub>), lood (Pb), koolmonoxide (CO) en benzeen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). De normen zijn verdeeld in jaargemiddelde normen en uurgemiddelde normen. De jaargemiddelde grenswaarden zijn opgesteld ter bescherming tegen chronische effecten door langdurige blootstelling aan stoffen in de lucht. De uurgemiddelde grenswaarden zijn opgesteld ter bescherming tegen acute effecten door kortdurende blootstelling aan hoge concentraties van stoffen in de lucht.

In de Wet luchtkwaliteit zijn voor gemeenten een aantal taken opgenomen zoals:

- Bij het nemen van besluiten die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit, moeten de grenswaarden in acht worden genomen;
- Bij (dreigende) overschrijding van grenswaarden moeten plannen opgesteld worden om deze overschrijding te vermijden of op te heffen;
- Eenmaal in de drie jaar moeten de plaatsen geïnventariseerd worden waar de bevolking naar redelijke verwachting direct of indirect kan worden blootgesteld aan luchtverontreiniging.

In de Wet luchtkwaliteit zijn met betrekking tot NO<sub>2</sub> de grenswaarden opgenomen zoals vermeld in tabel 6.8.1. De World Health Organization (WHO) heeft voor fijnstof lagere advieswaarden afgegeven:

Tabel 6.8.1: grenswaarden en advieswaarden voor NO<sub>2</sub> (EU, NL en WHO):

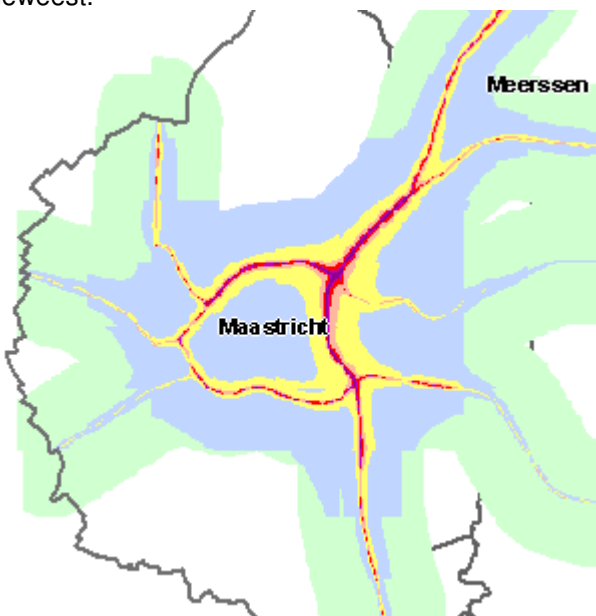
	grenswaarden	advieswaarden WHO (2005)
NO <sub>2</sub> Grenswaarde, jaargemiddelde	40 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> Grenswaarde, uurgemiddelde: EU overschrijding is toegestaan op niet meer dan 18 uur per jaar	200 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> Uurgemiddelde; EU: waargenomen gedurende drie opeenvolgende uren in een gebied van minimaal 100 km <sup>2</sup> .	400 µg/m <sup>3</sup> (Alarmdrempel)	

### 6.8.2 Mogelijke Knelpuntlocaties voor NO<sub>2</sub> in Maastricht (2005, 2013)

Met behulp van het computerprogramma CAR II (Calculation of Air pollution from Road) is in 2004 door de gemeente Maastricht de lokale luchtkwaliteit ten aanzien van NO<sub>2</sub> in kaart gebracht waar het gaat om verkeersbelaste locaties. In dit computerprogramma wordt rekening gehouden met de door het RIVM aangegeven achtergrondconcentraties. Uit deze berekening bleek dat in Maastricht sprake

was van 22 potentiële knelpuntlocaties waar de jaargemiddelde grenswaarde voor NO<sub>2</sub> mogelijk niet tijdig zou worden gehaald.

In onderstaande figuur is aangegeven waar, op basis van bovengenoemde berekeningen, in Maastricht een overschrijding (aangegeven in rood) van de jaargemiddelde grenswaarde NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) werd verwacht. Voor de locaties van de meetpunten uit 2008 zijn deze knelpuntlocaties leidend geweest.



*Figuur 6.8.2: weergave van de concentratie NO<sub>2</sub> in Maastricht in 2005*

De in 2004 berekende waarden zijn inmiddels achterhaald. Naast de wijziging in het verkeersaanbod en uitstoot per voertuig, werd in 2004 ook een jaargemiddelde berekend op vijf meter van de as van de weg. Tegenwoordig wordt de jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie berekend op tien meter vanaf de rand van de weg. Verder is de wegenstructuur in de stad inmiddels ingrijpend gewijzigd door de aanleg van de Koning Willem-Alexandertunnel en het verleggen van de aanlanding van de Noorderburg.

Ook geldt dat de meetbuisjes voor het meten van NO<sub>2</sub>, over het algemeen veel dichterbij de weg gelegen zijn. Enkele zelfs op enkele centimeters van de rand van de weg. Dit is het gevolg van de praktische invulling (bereikbaarheid, kosten en veiligheidsoverwegingen) om de buisjes aan beschikbare palen (lantaarnpalen) op te hangen. Hierdoor zijn de buisjes ook niet altijd op een minimale afstand van 25 meter van kruispunten opgehangen. Mede daarom worden de meetresultaten van NO<sub>2</sub> niet meer vergeleken met de berekende waarden uit 2004 en ook niet rechtstreeks vergeleken met de grenswaarden uit de wet. Wel blijven de meetlocaties op dezelfde locatie gehandhaafd.

## **6.9 Meten en rekenen aan NO<sub>2</sub> en fijnstofconcentraties**

Er zijn drie manieren om de concentraties NO<sub>2</sub> en fijnstof op een bepaalde plaats te bepalen:

1. berekenen met behulp van een computerprogramma;
2. meten met een actieve methode (NO<sub>x</sub>- of fijnstofmonitor);

3. meten met een passieve methode (Palmes diffusiebuisje voor NO<sub>2</sub> (voor fijnstof en roet is dit nog niet mogelijk).

Deze methoden worden in de volgende paragrafen 6.9.1 tot en met 6.9.2 beschreven.

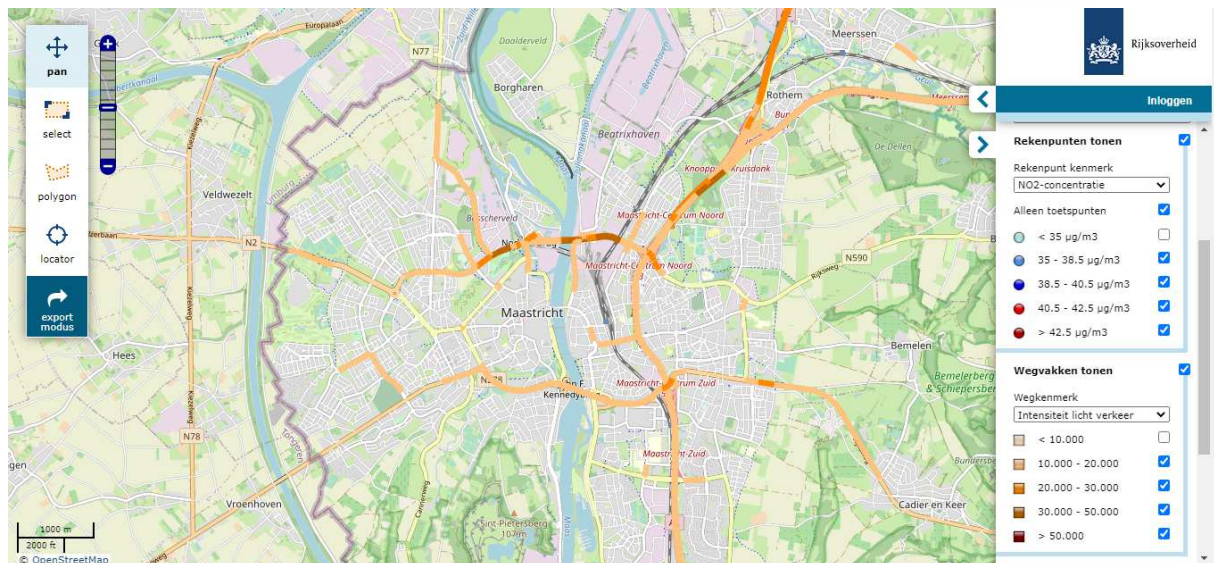
### **6.9.1 Berekenen met behulp van een computerprogramma**

Op basis van de huidige wetgeving wordt de luchtkwaliteit in Nederland en daarmee de voortgang van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) gemonitord met de monitoringstool. Met dit landelijk dekkend model wordt de luchtkwaliteit jaarlijks berekend langs onder meer alle grotere wegen in Nederland. Het doel hiervan is om jaarlijks na te gaan welke locaties in Nederland wel of nog niet voldoen aan de grenswaarden voor NO<sub>2</sub> en PM10.

Het model wordt gevoed met meetresultaten van het RIVM en gegevens aangeleverd door gemeenten. Ook Maastricht levert input aan voor dit model. Het gaat hier vooral om verkeersgerelateerde gegevens zoals intensiteiten en eigenschappen van wegen (snelheid, doorstroming, bebouwing, etc.) die afkomstig zijn uit het gemeentelijk verkeersmodel dat gebaseerd is op verkeerstellingen.

De gegevens in de monitoringstool worden door gemeenten jaarlijks gecontroleerd en indien nodig geactualiseerd. Dit gebeurt door het vergelijken van de invoergegevens met recente verkeerstellingen en het toevoegen van ontwikkelingen die een verkeerstoename dan wel -afname tot gevolg hebben. Deze gegevens worden vervolgens gebruikt voor het berekenen van de luchtkwaliteit en worden via een digitale kaart openbaar toegankelijk gemaakt op <https://www.nsl-monitoring.nl/viewer/>. Op deze kaart is te zien welke concentraties NO<sub>2</sub> en PM10 aanwezig zijn langs alle grotere wegen in Nederland. Ook is te zien welke invoergegevens zijn gebruikt voor het berekenen van deze concentraties.

De meest recente gegevens in de monitoringstool hebben betrekking op 2020. De gegevens hiervoor zijn in 2019 verzameld en verwerkt. Daarnaast laat het model ook de verwachte luchtkwaliteit voor het jaar 2030 zien. De NO<sub>2</sub> kaart van Maastricht voor 2020 is in onderstaande figuur weergegeven.



De gegevens uit de monitoringstool laten zien dat er in 2020 voor NO<sub>2</sub> geen berekende overschrijdingen van de grenswaarden meer aanwezig zijn ter plaatse van toets punten langs op de gemeentelijke wegen. In tegenstelling tot de rapportage van 2017 rapporteert de NSL-monitoringstool ook geen NO<sub>2</sub>-concentratie van meer dan 40 µg/m<sup>3</sup> meer ter plaatse van de noordelijk tunnelmond van de A2..

### 6.9.2 Meten met een actieve methode

De kwaliteit van de lucht wordt ook op een groot aantal plaatsen in Nederland gemeten. Dit gebeurt voor NO<sub>2</sub> met behulp van een actieve, door de EU conform de NEN-EN 14211:2012 norm voorgeschreven, referentiemethode met behulp van chemieluminescentie monitoren.

Landelijk wordt deze meetmethodiek gebruikt door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Het RIVM beheert het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). In Limburg zijn er vijf locaties van het LML. Onder meer op basis van deze meetgegevens wordt door middel van modellen een uitspraak gedaan over de achtergrondconcentraties van luchtkwaliteit op een schaal van 1 km<sup>2</sup>. De provincie Limburg heeft haar eigen meetnet bestaande uit zeven locaties. Dit meetnet wordt het Provinciaal Lucht Immissie Meetnet (PLIM) genoemd. In vier van de provinciale meetstations wordt NO<sub>2</sub> gemeten met een chemoluminescentie monitor. In twee meetstations (Hoge Fronten en Kasteel Hillenraadweg in Maastricht) wordt in opdracht van de gemeente Maastricht fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) en roet (Black Carbon (BC)) gemeten.