

Monitoring van stikstofdioxiden in Arnhem

Meetresultaten 2017

Datum : September 2018

Rapport : Gemeente Arnhem NO₂ Monitoring 2017-1

Status : Eindrapport

Primair Air Consultancy : Wim van Doorn

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van de monitoring van stikstofdioxide (NO₂) in de buitenlucht, voor het jaar 2017. De metingen zijn uitgevoerd op 32 meetlocaties in Arnhem. De meetlocaties zijn gekozen door de gemeente Arnhem, op basis van de kans op overschrijding van de luchtkwaliteitseis van NO₂, en om een beeld van de NO₂-concentraties in de verschillende delen van de stad te verkrijgen. De meetlocaties zijn gelijk aan de meetpunten in de voorgaande jaren. Er is gebruik gemaakt van passieve meetbuisjes (in duplo), een indicatieve meetmethode. Er is een jaar-dekkend beeld verkregen door 13 perioden van 4 weken metingen uit te voeren.

De resultaten van de passieve metingen zijn geïkht op basis van vergelijking met twee meetpunten van het RIVM-Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) gesitueerd in Nijmegen, te weten stad-straat station Graafseweg en Stad-achtergrondstation De Ruyterstraat.

De hoogste jaargemiddelde NO₂-concentraties bedroeg 36,7 µg/m³ gemeten op de Eusebiusbuitensingel. Daarmee wordt op alle meetpunten aan de luchtkwaliteitseis voor NO₂ voldaan. De laagste concentraties (ca. 19 µg/m³) werden gemeten op weinig direct door verkeer belaste meetpunten, veelal stadsachtergrondlocaties (rustige woonwijken zoals Beatrixstraat, Van Schavenmolenstraat). Voor NO₂ geldt in het algemeen dat de concentraties op hoog verkeersbelaste locaties circa 10 µg/m³ hoger zijn dan de genoemde achtergrondconcentraties in niet verkeer belaste locaties.

De concentraties in 2017 zijn gemiddeld over alle locaties beschouwd licht verhoogd ten opzichte van 2016, en liggen op het niveau van de jaren 2014-2015. De relatief koude januari maand was een belangrijke oorzaak voor deze lichte toename.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Doelstelling	4
3. Werkwijze	5
4. Resultaten	8
4.1 Overzicht meetresultaten	8
4.2 Kwaliteit van de meetresultaten	10
4.2.1 Algemeen	10
4.2.2 Vergelijking met LML	10
4.3 Ruimtelijke variatie	11
4.4 Tijdtrend	12
4.5 Klachten gerelateerde metingen	13
5. Conclusies	14
Referenties	15
Bijlage A Berekening correctiefactor	16
Bijlage B Gedetailleerde meetresultaten	17

1. Inleiding

In opdracht van de gemeente Arnhem is door Primair Air Consultancy monitoring van stikstofdioxiden (NO₂) in de buitenlucht uitgevoerd. Deze monitoring maakt deel uit van het lokale luchtkwaliteitsbeleid van de gemeente Arnhem. Stikstofdioxiden zijn momenteel samen met fijn stof, de meest kritische luchtverontreinigende componenten in de buitenlucht, omdat deze stof in sommige situaties concentratieniveaus in de buitenlucht kan bereiken die boven de geldende luchtkwaliteitseis liggen.

De monitoring is uitgevoerd op 30 locaties in Arnhem waar mogelijk knelpunten ten aanzien van luchtkwaliteit bestaan, of die van belang zijn voor beoordeling van de lokale luchtkwaliteit en de blootstelling van de bevolking. De meetpunten zijn identiek aan voorgaande jaren. Daarbij zijn er op twee nabijgelegen locaties aanvullende metingen uitgevoerd naar aanleiding van klachten van burgers over de lokale luchtkwaliteit. In totaal zijn op 32 locaties metingen uitgevoerd.

2. Doelstelling

Het doel van het onderzoek is om op 30 locaties in Arnhem de jaargemiddelde concentratie van NO₂ te meten, om op deze manier gedetailleerder inzicht te krijgen in de ruimtelijke variatie van NO₂ in de buitenlucht en de heersende luchtkwaliteit indicatief te beoordelen ten opzichte van de luchtkwaliteitseisen.

3. Werkwijze

De onderzoeksopzet is als volgt:

Meetfrequentie en middelingstijd

Gedurende 1 jaar (2017), om zo een jaar-representatief meetresultaat te verkrijgen.

Meetfrequentie en middelingstijd

Er is gedurende 13 perioden van 4 weken gemeten.

Aantal meetbuisjes per locatie

Er zijn steeds 2 meetbuisjes per locatie simultaan aan de buitenlucht blootgesteld. Hiermee wordt het mogelijk eventuele uitbijters te signaleren en wordt de nauwkeurigheid van het eindresultaat (gemiddelde van 2 meetwaarden) verhoogd.

Wijze van bevestiging

De meetbuisjes zijn opgehangen in een standaard behuizing. Er zijn glasfilters toegepast op de buisjes om eventuele invloed van turbulentie verder te verminderen. Dergelijke filters worden ook toegepast in andere NO₂-meetnetten met Passam passieve samplers, zoals in Nordrhein-Westfalen (zie Pfeffer et al, 2010).

Leverancier buisjes

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van meetbuisjes van Passam AG (Zwitserland). Passam werkt volgens een ISO/IEC 17025 STS149 kwaliteitssysteem en is geaccrediteerd door het Zwitserse Bundesamt für Metrologie. Passam NO₂ meetbuisjes worden sinds 1986 routinematig in Zwitserland toegepast waardoor er voor deze meetbuisjes een lange meethistorie bestaat. Passam meetbuisjes worden daarnaast in diverse landen op grote schaal toegepast, zoals in Frankrijk en Duitsland (Nordrhein-Westfalen).

Correctie van meetwaarden

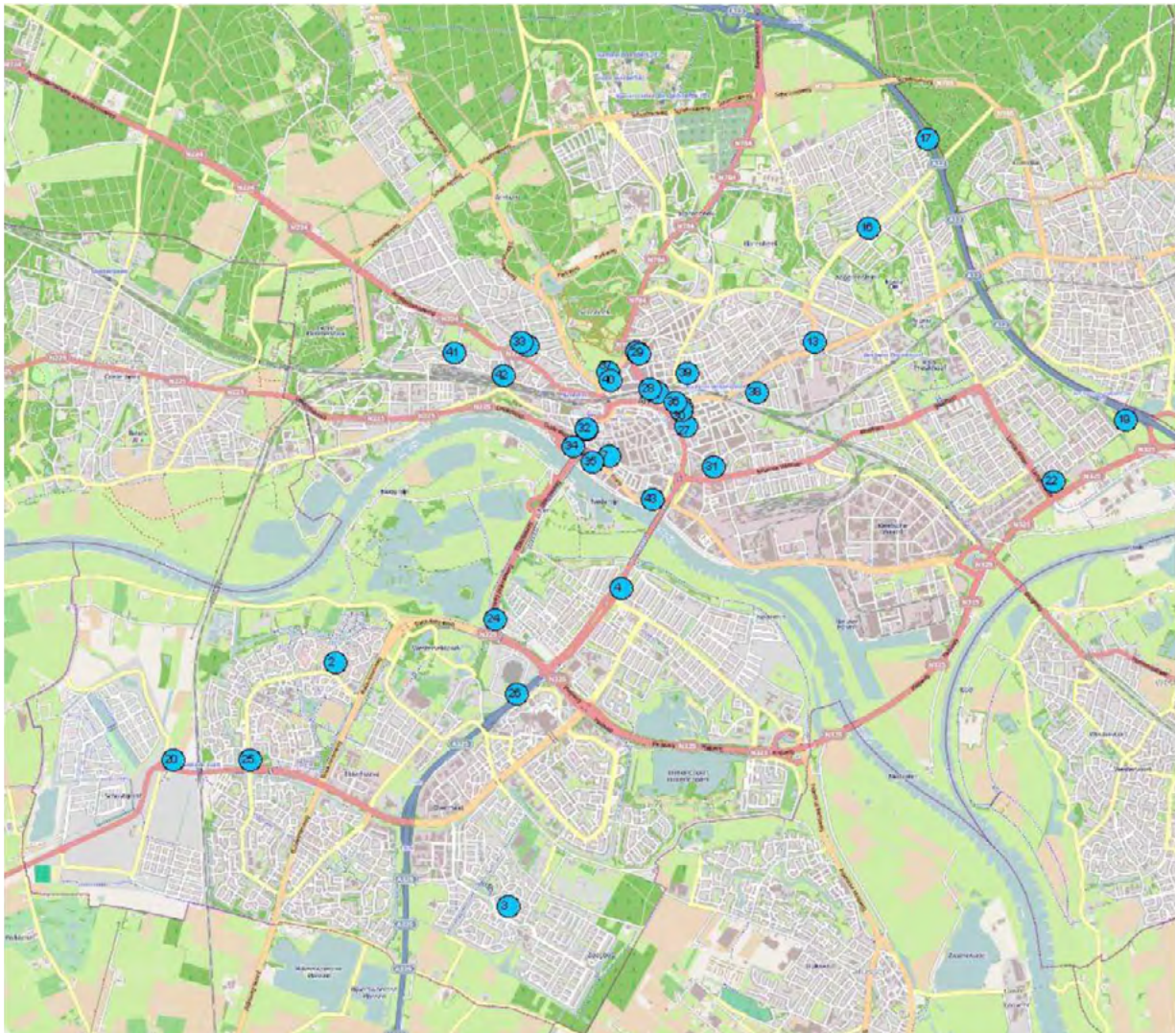
Metingen met passieve meetbuisjes geven geen absolute meetwaarde, en dienen daarom gecalibreerd te worden met simultane metingen volgens de referentiemethode. De verkregen gemiddelde meetwaarden van de duplo-metingen zijn op de locaties stad-achtergrond-station De Ruyterstraat en stad-straat-station Graafseweg in Nijmegen vergeleken met de gevalideerde RIVM-metgegevens voor NO₂ van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Daarmee is de correctie uitgebreid en verbeterd ten opzichte van de voorgaande jaren, waarbij uitsluitend gecorrigeerd werd ten opzichte van LML-station Graafseweg. Meetstation Graafseweg ligt zeer dicht (<0,5 m) van deze hoog verkeersbelaste weg, hetgeen gevolgen heeft voor de mate waarin NO_x-emissies omgevormd worden tot NO₂. LML-metstation is daarom maar in beperkte representatief voor correctie van alle typen meetlocaties.

Op basis van vergelijking van de maandgemiddelde concentraties LML met de gemiddelde meetwaarde van passieve metingen, is een correctiefactor berekend voor elk van beide locaties. Voor alle locaties is een correctie toegepast op basis van de gemiddelde correctiefactor van de twee referentie locaties, op maandbasis.

Meetlocaties

Op basis van opgave gemeente Arnhem.

Figuur 3.1 biedt een kaart van de meetlocaties in 2017. Deze zijn identiek aan voorgaande jaren. Een groot aantal meetlocaties is gericht op de verkeersintensieve binnenring van het centrum, waar relatief grote kans op overschrijding van de NO₂-luchtkwaliteitsnorm bestaat. Daarnaast zijn meetlocaties opgenomen langs belangrijke ontsluitingswegen, de snelweg A12 en enkele woonwijken. Voor gedetailleerde beschrijvingen van de meetlocaties wordt verwezen naar rapport Buro Blauw (juli 2011). De nummers van de meetlocaties op de kaart verwijzen naar de beschrijvingen van de meetlocaties in tabel 3.1.



Figuur 3.1. Overzicht meetlocaties voor de NO₂-concentraties in Arnhem (de kaart is noord gericht).

Tabel 3.1. Overzicht meetlocaties

<i>Nr</i>	<i>Meetpunt</i>	<i>Type</i>	<i>Bijzonderheden</i>
2.	Hollandweg	Wijk ontsluiting	
3.	Klompelaan	Wijk ontsluiting	
4.	Huissensestraat/Orchisstraat	Toevoer naar Ring	
7.	Weerdjesstraat	Toevoer naar Ring	
13.	Velperweg Enka	Toevoer naar Ring	
16.	Beatrixweg	Stadsachtergrond	
17.	Varenstraat	Nabij A12	
19.	Dunoweg	Nabij A12	
20.	Schuytgraaf	Wijk ontsluiting	
22.	Ijsseloord 2	Drukke verkeersroute	
24.	Eldenseweg	Toevoer naar Ring	
25.	Metamorfose Allee	Wijk ontsluiting	
26.	A325	Drukke verkeersroute	
27.	Eusebiusbuitensingel	Centrum	
28.	Jansbuitensingel	Centrum	
29.	Apeldoornseweg	Toevoer naar Ring	
30.	Velperbuitensingel/Jansplein	Centrum	Meetpunt verplaatst naar lantaarnpaal bij kiosk na reconstructie plein
31.	Boulevard Heuvelink	Toevoer naar ring	
32.	Oude Kraan	Toevoer naar ring	
33.	Amsterdamseweg	Toevoer naar ring	
34.	Boterdijk	Rijnkade (schepen)	Tevens invloed van verkeer over brug
35.	Rijnkade	Rijnkade (schepen)	
36.	Peperbus	Centrum	vergelijkende meting Gemeente Arnhem
37.	Sonsbeek 8	Toevoer naar Ring	
38.	Schavenmolenstraat	Spoor	
39.	West Peterstraat	Spoor	
40.	Zijpendaalseweg	Spoor	
41.	Noorderparallelweg	Spoor	
42.	Utrechtseweg	Spoor	
43.	Rijnkade Fiwado	Rijnkade (Schepen)	

4. Resultaten

4.1 Overzicht meetresultaten

In deze paragraaf worden de meetresultaten gepresenteerd en besproken. In paragraaf 4.2 wordt nader ingegaan op enkele kwaliteitskenmerken van de deze meetcampagne. In bijlage A zijn de gedetailleerde laboratorium waarden (duplo) opgenomen.

Tabel 4.1 geeft de gemeten NO₂-concentraties weer, gecorrigeerd op basis van vergelijking met de meetresultaten van het LML. De resultaten zijn gerangschikt van het meetpunt met de jaargemiddeld hoogste concentraties naar het meetpunt met de gemiddeld laagste NO₂ concentratie. Daaruit valt het volgende op te maken:

- De hoogste jaargemiddelde NO₂ concentratie bedroeg 36,7 µg/m³ gemeten midden op de Eusebiussingel, in het stadcentrum (hoge achtergrondconcentratie) en met hoge verkeerbelasting. Ook in de voorgaande jaren liet dit meetpunt de hoogste meetwaarden zien. De concentratie blijft onder de luchtkwaliteitseis van 40 µg/m³.
- De laagste jaargemiddelde concentraties bedroegen circa 19 µg/m³, gemeten op de Beatrix straat, een stads-achtergrond meetpunt, in de Van Schavenmolenstraat en aan de Parallelweg. Dit is een vergelijkbaar beeld met voorgaande jaren.
- De meetresultaten geven een consistent beeld van de heersende NO₂-concentraties. De rangschikking van meetlocaties naar hoogte van NO₂-concentratie is vrijwel gelijk van maand tot maand. In de maand januari waren de concentraties met afstand het hoogste van alle maanden in 2017: gemiddeld 38,7 µg/m³. In periode 8 (zomer) waren de concentraties het laagst, ongeveer de helft van de concentraties in januari (gemiddeld 18,6 µg/m³).

Tabel 4.1. Overzicht meetresultaten passieve metingen NO₂ in 2017.Gemeten concentraties in µg/m³, gemiddelde van 2 metingen

Meetlocatie	Periode													Gemiddelde
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Utrechtseweg	35,0	28,0	24,5	20,5	17,3	13,7	14,4	13,5	18,0	19,1	23,5	25,1	21,9	20,6
Parallelweg	33,3	27,4	23,0	18,3	14,9	12,5	12,6	11,7	14,7	17,0	21,8	23,6	20,2	18,7
Amsterdamseweg	39,1	31,9	28,3	24,4	19,8	16,8	17,7	14,8	20,1	21,4	25,3	28,7	24,1	23,7
Oude Kraan	38,8	32,0	30,6	28,6	24,2	20,9	21,3	19,7	24,7	24,6	27,3	29,7	24,4	26,8
Weerdjesstraat	39,2	33,0	30,1	27,9	24,6	20,2		23,4	27,9	23,7	29,6	32,9	26,4	28,3
Rijnkade/Vossenstraat	34,6	34,9	35,0	29,7	22,9	20,1	22,5	16,6		20,5	26,8	32,0	25,5	27,1
Boterdijk	36,2	34,4	45,1	40,1	24,0	19,3	22,2	20,6	22,5	21,8	32,6	32,2	29,9	29,4
Rijnkade Fiwado	35,9	36,1	35,0	31,0	19,7	15,0	20,5	15,7	20,4	16,4	25,5	30,6	32,5	25,5
Boulevard Heuvelink	43,2	36,4	34,5	34,5	26,6	22,4	23,7	21,5	26,6	26,6	30,4	33,8	28,5	29,9
Eusebiusbuitensingel 3	47,3	40,8	39,6	37,2	37,9	30,1	33,3	27,8	36,2	33,6	35,8	37,1	31,8	36,7
Jansplein	43,3	37,8	35,1	33,2	29,1	23,7	25,1	22,3	28,4	28,6	32,3	36,6	31,9	30,9
Peperbus	45,9	39,1	36,7	36,1	33,2	27,1	29,4	26,1	32,9	32,2	36,4	39,2	32,0	34,0
Jansbuitensingel 28	47,4	38,5	38,3	39,4	36,2		28,6	25,4	31,7	31,8	33,6	37,2	31,0	35,7
Sonsbeek 8		31,1	28,1	24,0	21,1	18,7	20,0	17,3	22,6	23,0	26,6	29,5	27,3	22,9
Zijpepoort	35,5	29,1	27,0	23,6	19,4	16,5	17,1	15,9	20,2	22,0	26,6	28,9	26,0	22,7
De La Reijstraat - stoep	35,7	29,0	25,9	21,1	16,1	15,3	15,2	14,6	17,7	19,5	24,2	27,1	24,9	21,2
De La Reijstraat - achtertuin	35,8	28,9	25,8	21,2	16,8	16,3	15,4	15,5	18,6	20,6	24,7	27,6	23,1	21,6
Apeldoornseweg 80	40,7	34,0	30,1	26,8	25,6	23,0	25,0	22,9	31,3	29,3	33,1	32,3	27,4	28,8
Sonsbeeksingel	36,8	30,7	27,5	22,9	18,4	15,8	15,3	15,4	19,3	21,1	25,8	28,3	24,8	22,4
Van Schravenmolenstraat	34,1	27,3	23,5	17,7	14,4	12,2	12,5	12,9	16,4	18,0	22,8	27,2	23,6	19,0
Velperweg 90	35,9	29,5	26,2	22,5	19,5	15,5	16,9	15,3	19,8	21,2	24,7	27,3	22,8	22,3
Beatrixstraat	34,0	26,3	22,5	18,7	14,9	13,1	13,5	12,4	16,8	16,4	20,7	23,0	19,1	19,1
Varenstraat	36,6	28,3	25,4	24,0	22,5	18,5	18,5	17,1	23,4	19,5	23,0	23,2	18,0	23,8
Dunoweg	38,5	30,8	27,5	25,7	19,4	16,0	17,1	16,5	21,5	21,3	26,2	28,4	23,9	23,6
IJsselstein	46,6	39,9	41,9	37,0	33,7	28,9	29,1	28,3	36,8	33,2	38,1	40,1	35,4	35,8
Orchislaan	40,5	33,5	32,6	34,6	27,7	23,3	22,7	21,5	27,3	27,8	30,5	36,4	30,6	29,3
A 325	42,0	34,9	34,4	36,8	30,5	29,5	29,5	25,1	30,3	30,0	32,8	37,8	30,4	32,6
Klompelaan	35,1	26,8	23,8	21,0	18,1	14,4	14,3	15,3	18,7	19,0	23,4	26,4	22,0	20,8
Hollandweg	38,2	29,9	26,7	22,7	19,5	18,0	18,1	16,0	22,6	22,7	26,6	29,6	25,6	23,5
Metamorfose/Brabantweg	40,5	32,5	29,2	26,7	23,7	19,7	20,1	17,8	22,3	22,2	24,6	27,3	22,6	25,8
Schuytgraaf	34,3	27,4	26,3	23,1	20,0	14,7	14,5	14,0	18,6	20,0	23,8	26,9	22,3	21,4
Eldenseweg	39,8	33,7	32,7	34,9	31,1	24,3	23,8	21,7	27,9	28,3	33,5	34,1	30,0	30,0
Gemiddeld	38,7	32,3	30,4	27,7	23,2	19,2	20,3	18,6	23,7	23,5	27,9	30,6	26,3	26,1

4.2 Kwaliteit van de meetresultaten

4.2.1 Algemeen

De uitval van meetbuisjes door vandalisme was zeer beperkt: slechts 4 van de 442 metingen (0,9%) zijn verloren gegaan, verspreid over verschillende locaties en meetperioden. Dit leidt niet tot een vertekening van de gemiddelde resultaten.

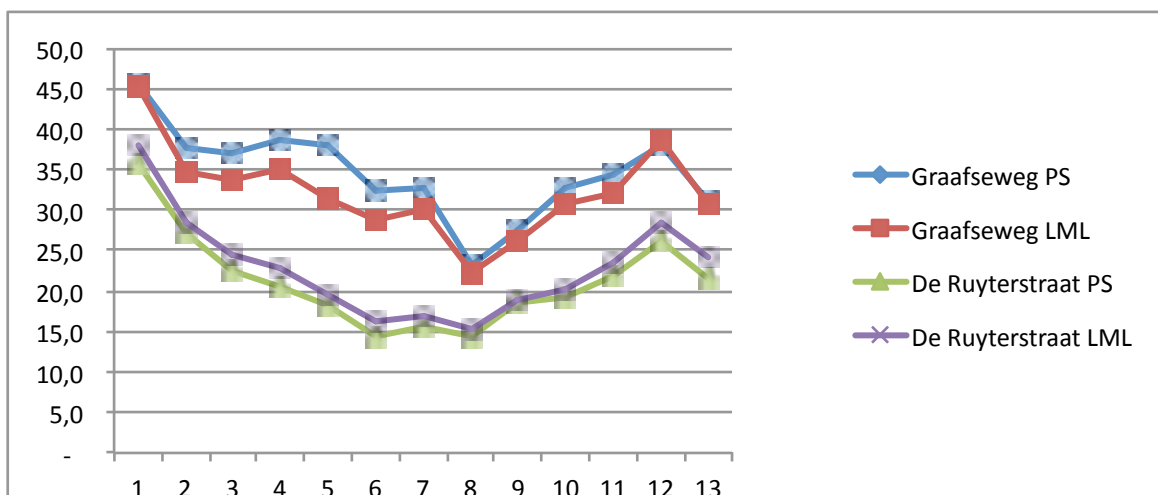
Vanwege werkzaamheden in Weerdjesstraat en Schuytgraaf, zijn beide meetpunten enkele meters van positie veranderd, maar op vergelijkbare afstand tot de dichtstbijgelegen weg. Hierdoor blijven de metingen in 2017 vergelijkbaar met die van eerdere jaren.

4.2.2 Vergelijking met LML

De meetresultaten van de passieve metingen zijn gecorrigeerd op basis van vergelijking met de meetresultaten van de twee meetpunten in Nijmegen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit: Graafseweg (stad-straat station) en De Ruyterstraat (stad centrum achtergrond). De data capture voor beide LML-maatstations was ruim boven 90%, waardoor sprake is van een jaar-representatieve dataset.

In figuur 4.1 is het verloop in de tijd weergegeven van de gemeten concentraties met passieve meetbuisjes ("PS", ongecorrigeerd) en gemeten door LML ("LML"), op de meetpunten Graafseweg-LML en De Ruyterstraat. Ook in 2017 wordt daarbij zichtbaar dat passieve meetbuisjes zeer dichtbij een drukke weg (Graafseweg) gedurende een groot deel van het jaar wat hogere waarden aangeven dan de referentiemonitor van het RIVM, en dat op een niet direct verkeersbelaste locatie het omgekeerde het geval is. De trendlijnen volgen elkaar goed.

Figuur 4.1 Overzicht verloop NO₂-concentraties (µg/m³) gemeten door RIVM-LML en met passieve meetbuisjes (PS) bij meetpunten in Nijmegen, Graafseweg en Ruyterstraat, in 2017.



In bijlage A is de berekening gemaakt van de gemiddelde correctiefactor tussen de passieve metingen en de referentiemetingen. Gemiddeld bedraagt de correctiefactor 1,01.

4.3 Ruimtelijke variatie

In tabel 4.3 zijn de meetresultaten onderverdeeld naar locatie-type, conform de rapportage over eerdere jaren (basis volgens Buro Blauw, 2013/2017).

Tabel 4.3 Jaargemiddelde NO₂-concentraties verdeeld naar ruimtelijke categorieën (2016).

<i>Meetpunt</i>	<i>Jaargemiddeld [µg/m³]</i>	<i>Categorie gemiddeld [µg/m³]</i>
<i>Centrum verkeerbelaast</i>		
Oude Kraan	26,8 (28,9)	
Weerdjesstraat	28,3 (25,3)	
Velperbuitensingel-Jansplein	30,9 (29,9)	
Jansbuitensingel 28	35,7 (31,5)	
Eusebiusbuitensingel 3	36,7 (33,8)	
Peperbus	34,0 (31,9)	32,1 (30,2)
<i>Centrum toevoering</i>		
Huissensestraat-Orchislaan	29,3 (27,3)	
Amsterdamseweg	23,7 (22,7)	
Apeldoornseweg 80	28,8 (27,6)	
Boulevard Heuvelink	29,9 (27,2)	
Velperweg Enka	22,3 (22,5)	
IJsseloord 2	35,8 (31,4)	
Eldenseweg	30,0 (27,3)	
Sonsbeeksingel/Westpeterstraat	22,4 (19,1)	
De La Reystraat	21,2 (20,0)	
A325	32,6 (31,9)	
Sonsbeekweg 8	22,9 (23,5)	27,2 (25,5)
<i>Wijkontsluiting</i>		
Hollandweg	23,5 (22,4)	
Klompelaan	20,6 (20,8)	
Metamorfosenallee	25,8 (24,8)	
Schuytgraaf	21,4 (19,0)	22,9 (21,7)
<i>Nabij A12</i>		
Varenstraat	23,8 (21,0)	
Dunoweg	23,6 (23,3)	23,7 (22,1)
<i>Stedelijke achtergrond*</i>		
Beatrixstraat	19,8 (18,2)	19,8 (18,2)
<i>Rijnkade/scheepvaart</i>		
Boterdijk	29,4 (27,5)	
Rijnkade-Vossenstraat	27,1 (24,4)	
Rijnkade Fiwado	25,5 (24,4)	27,3 (25,4)
<i>Spoor</i>		
Parallelweg	18,7 (17,7)	
Van Schavenmolenstraat	19,0 (17,4)	
Sonsbeeksingel/Westpeterstraat	22,4 (21,5)	
Zijpendaalsetunnel/Zijpsepoort	22,7 (22,7)	
Utrechtseweg	20,6 (18,5)	20,7 (19,6)

Uit de tabel komt zoals verwacht naar voren dat op de meeste meetpunten de jaargemiddelde concentraties enigszins hoger liggen dan in 2016. Dit wordt in belangrijke mate veroorzaakt door de maand januari, waarin de concentraties beduidend hoger waren dan gebruikelijk door ongunstige weersomstandigheden (volgens KNMI de koudste januari maand sinds 2010).

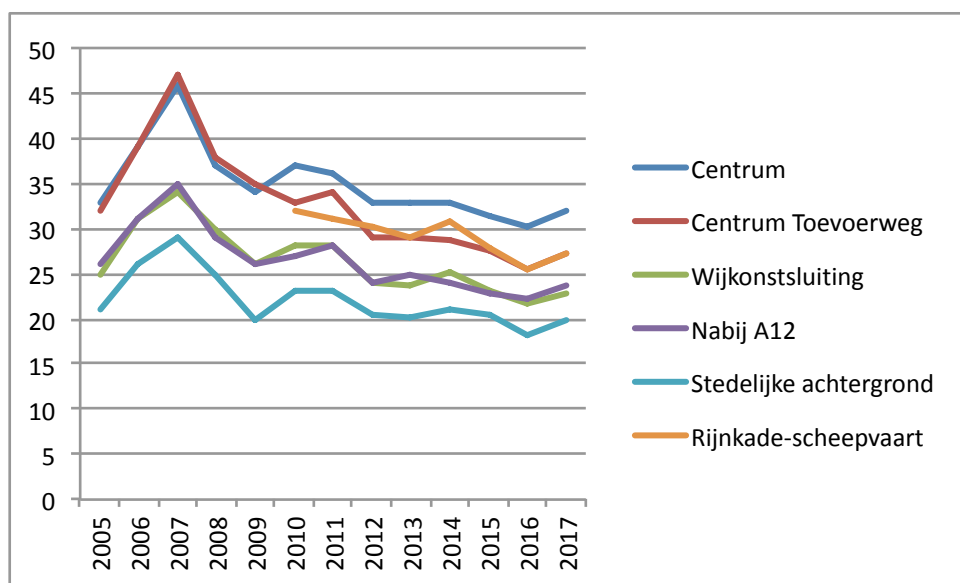
De verdeling van concentraties over de stad vertoont een vergelijkbaar beeld met voorgaande jaren: de hoogste concentraties treden op de meest in het centrum gelegen en/of sterk door verkeer belaste locaties (centrum verkeersbelast, scheepvaart (ook centrum locaties) en centrum toevoering).

De aan de rand van het centrum gelegen locaties nabij het spoor hebben gemiddeld relatief lage concentraties, vergelijkbaar met de stedelijke achtergrond, hetgeen erop duidt dat het spoor geen grote rol van betekenis speelt voor lokale NO₂-concentraties.

4.4 Tijdtrend

Sinds 2005 wordt in Arnhem met passieve meetbuisjes de luchtkwaliteit ten aanzien van NO₂ gemeten. Figuur 4.2 laat het verloop van de concentraties zien over deze periode.

Uit de grafiek wordt zichtbaar dat de concentraties in 2017 enigszins hoger waren dan in 2016, en vergelijkbaar met de concentraties tussen 2014 – 2015. Ten opzichte van het jaar 2007 waarin de concentraties het hoogst waren sinds start van de NO₂-monitoring in 2005, is sprake van beduidend lagere concentraties de laatste jaren.



Figuur 4.2 Verloop van de jaargemiddelde NO₂-concentraties (µg/m³) in de periode 2005-2017.

4.5 Klachten gerelateerde metingen

Er zijn in 2013 tevens metingen uitgevoerd naar aanleiding van klachten over lokale luchtkwaliteit door bewoners van De La Reijstraat.

Deze klachten begonnen in 2011 tijdens werkzaamheden voor herinrichting van de parallelweg naast het spoor.

In tabel 4.5 zijn de meetresultaten weergegeven. De concentraties gemeten achter het huis zijn net als voorgaande jaren doorgaans lichtelijk hoger dan voor het huis op de stoep. De metingen rond de woning in De La Reijstraat, nabij de hoek met de parallelweg langs het spoor, laten zien dat de NO₂-concentraties liggen rond het niveau van het stedelijke achtergrondniveau.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
De La Reijstraat - stoep	35,7	29,0	25,9	21,1	16,1	15,3	15,2	14,6	17,7	19,5	24,2	27,1	24,9	21,2
De La Reijstraat - achtertuin	35,8	28,9	25,8	21,2	16,8	16,3	15,4	15,5	18,6	20,6	24,7	27,6	23,1	21,6

Tabel 4.5 Resultaten NO₂-metingen bij klachtsituaties in 2017.

5. Conclusies

1. De meetcampagne met passieve meetbuisjes is goed verlopen: er is slechts zeer beperkt verlies van meetdata opgetreden (0,9%). De meetresultaten geven in tijd en ruimte een consistent beeld van de NO₂-concentraties.
2. De hoogste jaargemiddelde NO₂-concentratie bedroeg 36,7 µg/m³, gemeten op de centrumring (Eusebiusbuitensingel). De laagste concentraties bedroegen ca. 19 µg/m³, gemeten in rustige woonwijken, zoals Beatrixstraat, Parallelweg en Van Schavenmolenstraat.
3. In het algemeen zijn NO₂-concentraties nabij door druk verkeer belaste meetpunten circa 10 µg/m³ hoger dan op locaties die niet direct door verkeer zijn beïnvloed.
4. Op basis van de meetresultaten blijkt dat in 2017 op geen van de 32 meetlocaties de gemiddelde NO₂ concentratie hoger is dan de luchtkwaliteitseis van 40 µg/m³.
5. De gemiddelde concentraties over alle meetlocaties samen zijn in 2017 enigszins hoger dan in 2016, in belangrijke mate veroorzaakt door de koude januari maand.

Referenties

Baumbach, G. e.a., Bestimmung der räumlichen Verteilung von Luftverunreinigungen durch Kombination von Passivsammlermessungen und statistischer Modellierung, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, nr 1/2, Januar/Februar 2006.

Buro Blauw, Jaarrapportage concentratiemetingen stikstofdioxide en PM10 Arnhem 2016, rapport BL2017.7796.01-v01, september 2016.

Hangartner, M., Toelichting correctie Passam meetbuisjes voor Nijmeegse omstandigheden, oktober 2006.

Hoogerbrugge et.al., Trends in PM10- en NO₂-concentraties, een gezamenlijke trendanalyse van de meetstations beheerd door RIVM, DCMR en GGD-Amsterdam, Tijdschrift Lucht, nr 2, April 2011.

Ministerie VROM, Besluit Luchtkwaliteit 2005

Pfeffer, U. R. Beier, T. Zang, Measurements of nitrogen dioxide with diffusive samplers at traffic-related sites in North Rhine-Westphalia (Germany), Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr 1/2, Januar/Februar.

Pfeffer U., T. Zand, E.M. Rumpf, S. Zang, Calibration of diffusive samplers for nitrogendioxide with the reference method, evaluation of the measurement uncertainty, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, nov/dec. 2010

Primair Air Consultancy, Rapportage luchtkwaliteit monitoring NO₂ in 2011, Gemeente Nijmegen, April 2012.

Bijlage A Berekening van correctiefactor

Graafseweg														
Periode:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
PS	45,7	37,6	37,0	38,7	38,0	32,5	32,7	23,2	27,5	32,6	34,5	37,9	31,2	34,8
RIVM	45,2	34,7	33,6	35,2	31,5	28,8	30,2	22,3	26,1	30,7	32,0	38,6	30,7	32,3
Factor *PS	0,99	0,92	0,91	0,91	0,83	0,89	0,92	0,96	0,95	0,94	0,93	1,02	0,98	0,93

De Ruyterstraat														
Periode:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Gem
PS	35,8	27,2	22,6	20,7	18,1	14,4	15,7	14,4	18,5	19,1	22,0	26,1	21,5	20,8
RIVM	37,9	28,3	24,4	22,8	19,7	16,1	16,9	15,3	18,8	20,2	23,5	28,5	24,3	22,8
Factor *PS	1,06	1,04	1,08	1,10	1,09	1,12	1,08	1,06	1,02	1,06	1,07	1,09	1,13	1,10

Gemiddeld	1,02	0,98	0,99	1,01	0,96	1,00	1,00	1,01	0,98	1,00	1,00	1,06	1,06	1,01
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Bijlage B Gedetailleerde meetresultaten (gecorrigeerd voor LML)

Gemeten concentraties in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, gemiddelde van 2 metingen

Meetlocatie	Periode													Gemiddelde
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Utrechtseweg	35,0	28,0	24,5	20,5	17,3	13,7	14,4	13,5	18,0	19,1	23,5	25,1	21,9	20,6
Parallelweg	33,3	27,4	23,0	18,3	14,9	12,5	12,6	11,7	14,7	17,0	21,8	23,6	20,2	18,7
Amsterdamseweg	39,1	31,9	28,3	24,4	19,8	16,8	17,7	14,8	20,1	21,4	25,3	28,7	24,1	23,7
Oude Kraan	38,8	32,0	30,6	28,6	24,2	20,9	21,3	19,7	24,7	24,6	27,3	29,7	24,4	26,8
Weerdjesstraat	39,2	33,0	30,1	27,9	24,6	20,2		23,4	27,9	23,7	29,6	32,9	26,4	28,3
Rijnkade/Vossenstraat	34,6	34,9	35,0	29,7	22,9	20,1	22,5	16,6		20,5	26,8	32,0	25,5	27,1
Boterdijk	36,2	34,4	45,1	40,1	24,0	19,3	22,2	20,6	22,5	21,8	32,6	32,2	29,9	29,4
Rijnkade Fiwado	35,9	36,1	35,0	31,0	19,7	15,0	20,5	15,7	20,4	16,4	25,5	30,6	32,5	25,5
Boulevard Heuvelink	43,2	36,4	34,5	34,5	26,6	22,4	23,7	21,5	26,6	26,6	30,4	33,8	28,5	29,9
Eusebiusbuitensingel 3	47,3	40,8	39,6	37,2	37,9	30,1	33,3	27,8	36,2	33,6	35,8	37,1	31,8	36,7
Jansplein	43,3	37,8	35,1	33,2	29,1	23,7	25,1	22,3	28,4	28,6	32,3	36,6	31,9	30,9
Peperbus	45,9	39,1	36,7	36,1	33,2	27,1	29,4	26,1	32,9	32,2	36,4	39,2	32,0	34,0
Jansbuitensingel 28	47,4	38,5	38,3	39,4	36,2		28,6	25,4	31,7	31,8	33,6	37,2	31,0	35,7
Sonsbeek 8		31,1	28,1	24,0	21,1	18,7	20,0	17,3	22,6	23,0	26,6	29,5	27,3	22,9
Zijpepoort	35,5	29,1	27,0	23,6	19,4	16,5	17,1	15,9	20,2	22,0	26,6	28,9	26,0	22,7
De La Reijstraat - stoep	35,7	29,0	25,9	21,1	16,1	15,3	15,2	14,6	17,7	19,5	24,2	27,1	24,9	21,2
De La Reijstraat - achtertuin	35,8	28,9	25,8	21,2	16,8	16,3	15,4	15,5	18,6	20,6	24,7	27,6	23,1	21,6
Apeldoornseweg 80	40,7	34,0	30,1	26,8	25,6	23,0	25,0	22,9	31,3	29,3	33,1	32,3	27,4	28,8
Sonsbeeksingel	36,8	30,7	27,5	22,9	18,4	15,8	15,3	15,4	19,3	21,1	25,8	28,3	24,8	22,4
Van Schravenmolenstraat	34,1	27,3	23,5	17,7	14,4	12,2	12,5	12,9	16,4	18,0	22,8	27,2	23,6	19,0
Velperweg 90	35,9	29,5	26,2	22,5	19,5	15,5	16,9	15,3	19,8	21,2	24,7	27,3	22,8	22,3
Beatrixstraat	34,0	26,3	22,5	18,7	14,9	13,1	13,5	12,4	16,8	16,4	20,7	23,0	19,1	19,1
Varenstraat	36,6	28,3	25,4	24,0	22,5	18,5	18,5	17,1	23,4	19,5	23,0	23,2	18,0	23,8
Dunoweg	38,5	30,8	27,5	25,7	19,4	16,0	17,1	16,5	21,5	21,3	26,2	28,4	23,9	23,6
IJsselstein	46,6	39,9	41,9	37,0	33,7	28,9	29,1	28,3	36,8	33,2	38,1	40,1	35,4	35,8
Orchislaan	40,5	33,5	32,6	34,6	27,7	23,3	22,7	21,5	27,3	27,8	30,5	36,4	30,6	29,3
A 325	42,0	34,9	34,4	36,8	30,5	29,5	29,5	25,1	30,3	30,0	32,8	37,8	30,4	32,6
Klompelaan	35,1	26,8	23,8	21,0	18,1	14,4	14,3	15,3	18,7	19,0	23,4	26,4	22,0	20,8
Hollandweg	38,2	29,9	26,7	22,7	19,5	18,0	18,1	16,0	22,6	22,7	26,6	29,6	25,6	23,5
Metamorfose/Brabantweg	40,5	32,5	29,2	26,7	23,7	19,7	20,1	17,8	22,3	22,2	24,6	27,3	22,6	25,8
Schuytgraaf	34,3	27,4	26,3	23,1	20,0	14,7	14,5	14,0	18,6	20,0	23,8	26,9	22,3	21,4
Eldenseweg	39,8	33,7	32,7	34,9	31,1	24,3	23,8	21,7	27,9	28,3	33,5	34,1	30,0	30,0
Gemiddeld	38,7	32,3	30,4	27,7	23,2	19,2	20,3	18,6	23,7	23,5	27,9	30,6	26,3	26,1