Omgevingsdienst
Regio Arnhem

Luchtkwaliteitsonderzoek in de gemeente Zevenaar in verband met het doortrekken van de A15 en verleggen van de opritten naar de A12. Rapportage nulmeting 2018-2019

Zaaknummer:
195260487
Locatie:
Zevenaar
Projectcode:
IM-18-07
Aan
I. Willemsen
Kopie aan
Archief team meten en advies
Datum
29 juli 2019
Auteur
H. Weststrate

Omgevingsdienst Regio Arnhem
Eusebiusbuitensingel 53
6828 HZ Arnhem
Postbus 3066
6802 DB Arnhem
T 026 – 377 16 00
E postbus@odra.nl
www.odregioarnhem.nl
KvK 57137528
IBAN NL92BNGH0285158813
BTW NL 8524.52.998.B.01

Goedgekeurd door:
F.W.T. te Pas
Coördinator team meten en advies

Datum : 29 juli 2019
Paraaf :

Autorisatie:
R. Vlaander
Afdelingshoofd Advies

Datum : 29-07-2019
Paraaf :

INHOUD

Samenvatting 4

1. Inleiding 5

2. Wettelijk kader 5

3. Opzet en uitvoering van het onderzoek 6
3.1 Doel van het onderzoek 6
3.2 Opzet van het onderzoek 6
3.3 Onderzoeksgebied 6
3.4 Meetstrategie 8

4. Meetmethode 8
4.1 Passieve meetmethode voor stikstofdioxide/ Palmes diffusiebuisjes 8
4.2 Actieve of continu meetmethode voor NO_2/ chemiluminescentie-monitor 9
4.3 Meetmethode Black Carbon 9
4.4 Meteo-gegevens 9

5. Resultaten 10
5.1 Meetresultaten NO_2 10
5.1.1 Maandgemiddelde NO_2 concentraties 10
5.1.2 Verkeersbijdrage NO_2 11
5.2 Meetresultaten Black Carbon 11
5.2.1 Gemiddelde Black Carbon concentraties 11
5.2.2 Verkeersbijdrage Black Carbon 11

6. Toetsing aan wettelijk kader 13

7. Conclusies 13

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

BIJLAGEN:

Bijlage 1: Meetlocaties Black Carbon Gorssel
Bijlage 2: Technische beschrijving chemiluminescentie NOx-monitor
Bijlage 3: Technische beschrijving NO_2 buisjes
Bijlage 4: Technische beschrijving Black Carbon monitor (MAAP)
Bijlage 5: Achtergrondinformatie over de opbouw van luchtverontreiniging
Bijlage 6: Grafische weergave NO_2-concentraties
Bijlage 7: Onderlinge vergelijking tussen MAAP monitoren

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Samenvatting

In opdracht van de gemeente Zevenaar voert team meten en advies van de Omgevingsdienst regio Arnhem (ODRA) vanaf maart 2018 luchtkwaliteitsmetingen uit in Zevenaar.

Om het effect van het doortrekken van de A15 en de aanpassingen in de op en afritten in de gemeente Zevenaar op de luchtkwaliteit te onderzoeken wordt de concentratie in de lucht van stikstofdioxide (NO_2) gemeten. Naast stikstofdioxide wordt gedurende twee kortere campagnes Black Carbon (BC) gemeten. BC is een geschikte indicator voor de vaststelling van verkeersemissies.

In dit rapport worden de meetresultaten voor de nulmeting gerapporteerd. Tevens zijn de meetresultaten van stikstofdioxide getoetst aan Europese normen voor luchtkwaliteit, welke in Nederland zijn vastgelegd in de wet luchtkwaliteit 2007.

Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de jaargemiddelde concentraties NO_2 voldoen aan de eisen uit de wet luchtkwaliteit en zijn relatief laag in verhouding tot de jaargemiddelde grenswaarde;
- zowel voor NO_2 als voor BC is de concentratie op het achtergrondpunt lager dan op het verkeersbelaste punten;
- de verkeersbijdrage NO_2 is bij het kruispunt Ringbaan-Noord / Doesburgseweg het hoogst en bedraagt gemiddeld 4 µg/m^3. Op de overige verkeersbelaste meetpunten is de verkeersbijdrage NO_2 geringer.
- de gemeten concentratie BC op het verkeersbelaste punt bedraagt gemiddeld 1,33 µg/m^3. De verkeersbijdrage is hier gemiddeld 0,14 µg/m^3.

De resultaten van de nulmeting zullen in een later stadium worden vergeleken met de resultaten van de voorziene vervolgmetingen na realisatie reconstructies en aanleg A15.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

1. Inleiding

In opdracht van de gemeente Zevenaar voert team meten en advies van de Omgevingsdienst regio Arnhem (ODRA) vanaf maart 2018 luchtkwaliteitsmetingen uit in Zevenaar.

De gemeenteraad van Zevenaar heeft een motie aangenomen om onder andere de luchtkwaliteit te monitoren in Zevenaar. Dit in verband met de doortrekking van de A15 en de nieuwe afslag tussen Zevenaar en Duiven. Verder wordt de afslag Zevenaar op de A12 oostwaarts verplaatst. De gewijzigde infrastructuur zal leiden tot een toenemende verkeersintensiteit in bepaalde delen van de stad. Dit heeft gevolgen voor de lokale luchtkwaliteit.

Om het effect van het doortrekken van de A15 en de aanpassingen in de op en afritten in de gemeente Zevenaar op de luchtkwaliteit te onderzoeken wordt de concentratie in de lucht van stikstofdioxide (NO_2) gemeten. Naast stikstofdioxide wordt gedurende twee kortere campagnes Black Carbon (BC) gemeten. BC is een geschikte indicator voor de vaststelling van verkeersemissies.
Teneinde de verkeersbijdrage aan de NO_2- en BC-concentratie beter te bepalen is gekozen om naast de belaste punten ook op een achtergrondlocatie te meten. Met deze aanpak kan beter worden gecorrigeerd voor fluctuaties in de achtergrond en kan een eventuele trend in de achtergrond worden genormeerd aan de trend gemeten op een achtergrond station van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML-RIVM Eibergen). Na realisatie van de aanpassingen zal ook de concentratie fijnstof (PM10 en PM2,5) worden bepaald. De metingen moeten voldoen aan de norm-eisen en aan de eisen uit de Regeling beoordeling Luchtkwaliteit 2007.

In dit rapport worden de meetresultaten voor de nulmeting gerapporteerd. Tevens zijn de meetresultaten van stikstofdioxide getoetst aan Europese normen voor luchtkwaliteit, welke in Nederland zijn vastgelegd in de wet luchtkwaliteit 2007.

2. Wettelijk kader

Op 15 november 2007 is de ‘wet luchtkwaliteit 2007’ van kracht geworden. De kern van de ‘wet luchtkwaliteit’ bestaat uit Europese luchtkwaliteitseisen. Verder bevat zij basisverplichtingen op grond van de richtlijnen, namelijk: plannen, maatregelen, het beoordelen van luchtkwaliteit, verslaglegging en rapportage. De wet voorziet in het zogenaamde Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Daarbinnen werken het rijk, de provincies en gemeenten samen om de Europese eisen voor luchtkwaliteit te realiseren. In de wet luchtkwaliteit 2007 zijn onder andere grenswaarden voor NO_2 en fijnstof opgenomen.
De uitvoeringsregels behorend bij de wet zijn vastgelegd in algemene maatregelen van bestuur (AMvB) en ministeriële regelingen die gelijktijdig met de ‘wet luchtkwaliteit 2007’ in werking zijn getreden. Voor het beoordelen van de luchtkwaliteit geldt de ministeriële regeling ‘beoordeling luchtkwaliteit 2007’, Staatscourant 13 november 2007, nr. 220.
Dit houdt in dat met ingang van 1 januari 2015 een jaargemiddelde grenswaarde NO_2 van 40 $\mu g/m^3$ geldt.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

3. Opzet en uitvoering van het onderzoek

3.1 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om door middel van metingen vast te stellen wat het effect is op de luchtkwaliteit als gevolg van de doorgevoerde reconstructie van de verkeerssituatie in de gemeente Zevenaar:

- monitoring van de luchtkwaliteit gedurende de periode van voor de veranderingen en na de voltooiing van de reconstructie;
- vaststellen wat het effect van de reconstructie op de luchtkwaliteit is;
- of de jaargemiddelde NO_2-concentratie op de diverse meetlocaties voldoet aan het wettelijk kader.

Voor Black Carbon gelden (nog) geen luchtkwaliteitseisen. De metingen worden uitgevoerd om inzicht te krijgen in de hoogte van de Black Carbon concentratie op een verkeer belaste meetlocatie. Ook wordt onderzocht of een effect kan worden aangetoond van de reconstructie van de verkeerssituatie op de concentratie van Black Carbon.

3.2 Opzet van het onderzoek

Om het effect van het doortrekken van de A15 en de aanpassingen van de verkeerssituatie in de gemeente Zevenaar op de luchtkwaliteit te onderzoeken wordt de concentratie van stikstofdioxide (NO_2) in de lucht gemeten. Naast stikstofdioxide wordt gedurende twee kortere campagnes Black Carbon (BC) gemeten. BC is een geschikte indicator voor de vaststelling van verkeersemissies.
Teneinde de verkeersbijdrage aan de NO_2-, en BC-concentratie beter te bepalen is gekozen om naast de belaste punten ook op een achtergrondlocatie te meten. Met deze aanpak kan beter worden gecorrigeerd voor fluctuaties in de achtergrond en kan een eventuele trend in de achtergrond worden genormeerd aan de trend gemeten op een achtergrond station van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML-RIVM Eibergen).
Voor het bepalen van de concentratie stikstofdioxide wordt op 7 locaties gemeten. Hierbij kan één locatie worden getypeerd als een stadsachtergrond locatie.
BC maakt deel uit van de fijnstof-fractie in de buitenlucht en is sterk verkeersgerelateerd. Hoewel er (nog) geen wettelijke eisen zijn voor deze component, is wel bekend dat BC verantwoordelijk is voor negatieve gezondheidseffecten (World Health Organization, 2006). Voor wat betreft de meting van BC wordt in dit onderzoek aangesloten bij de in Nederland gekozen standaard methode voor BC.
Na realisatie van de reconstructie zal ook de concentratie fijn stof (PM10 en PM2.5) in de lucht worden gemeten en getoetst aan wettelijke eisen.

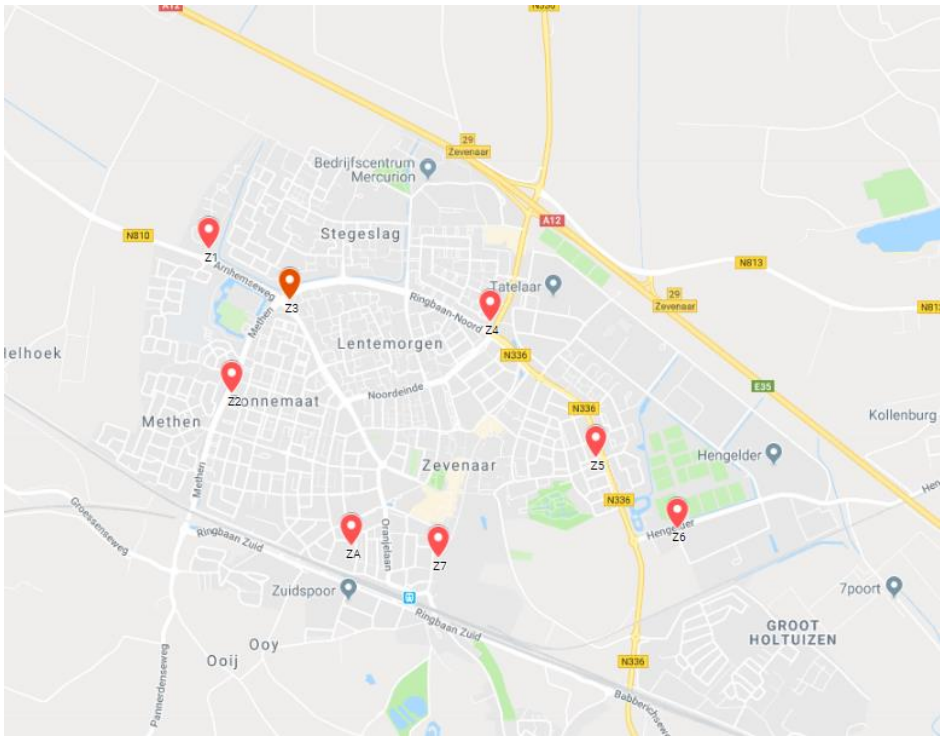
3.3 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is beperkt tot de bebouwde kom van Zevenaar en behelst de wegen: Arnhemseweg, Methen, Ringbaan-Noord en Hengelder.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

In figuur 3.1 worden de meetlocaties weergegeven.

Figuur 3.1 Overzicht van de meetlocaties.



De meetlocaties worden in tabel 3.1 kort beschreven en getypeerd. ZA staat niet op de kaart.

Tabel 3.1.1: Overzicht meetlocaties.

locatie	**beschrijving locatie**	**parameters**	**bijzonderheden**
Z1	Roodwilligen / Arnhemseweg	NO_2	nieuwe uitvalsweg richting A15.
Z2	groenstrook tussen Methen en Debussystraat	NO_2	
Z3	Ringbaan-Noord / Arnhemseweg t.h.v. Zonnegge	NO_2 en BC PM10 PM2,5*	nieuwe uitvalsweg richting A15.
Z4	Ringbaan-Noord / Doesburgseweg t.h.v. Populierenhoek	NO_2	huidige uitvalsweg A12
Z5	Oosteinde t.h.v. hoek Ringbaan-Noord / Vondellaan	NO_2	nieuwe route richting Hengelder
Z6	Hengelder / Einsteinstraat	NO_2	nu nog onbelast
Z7	groenstrook bij parkeerterrein gemeente Zevenaar. Kerkstraat 27	NO_2	stadsachtergrond.
ZA	Achter schoolgebouw Vestersbos	BC	stadsachtergrond.

* : PM10 en PM2.5 alleen na reconstructie.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De metingen van de concentratie NO_2 zijn gestart in maart 2018. Vanaf februari 2019 is de meetapparatuur voor het bepalen van de concentratie Black Carbon geplaats. Pas na de realisatie van de aanpassingen zal de concentratie PM10 en PM2,5 worden bepaald op meetlocatie Z3 In bijlage 7 wordt de onderlinge vergelijking van de gebruikte MAAP's beschreven.

3.4 Meetstrategie

Bij de uitvoering van luchtkwaliteitmetingen wordt aangesloten bij de eisen uit de regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. Dit houdt in dat t.a.v. de monsterneming (uitvoering) tot aan verwerking van de meetdata rekening wordt gehouden met de voorschriften uit de meetregeling.
Omdat variaties in NO_2 concentraties niet alleen veroorzaakt worden door lokale factoren, maar bijvoorbeeld ook afhankelijk zijn van meteorologische en regionale omstandigheden, is gebruik gemaakt van de meetgegevens van het RIVM meetstation Eibergen, dat deel uitmaakt van het landelijk meetnet luchtkwaliteit.
De meetgegevens van dit station kunnen worden beschouwd als regionale achtergrond. Door de regionale achtergrond te betrekken bij de meetresultaten, kan een uitspraak worden gedaan over de achtergrondconcentratie en de bijdrage op verkeersbelaste meetlocaties. Voor de opbouw van luchtverontreiniging wordt verwezen naar bijlage 5.

4. Meetmethode

4.1 Passieve meetmethode voor stikstofdioxide/ Palmes diffusiebuisjes

De bepaling van de concentratie NO_2 is uitgevoerd met behulp van een passieve meetmethode met Palmes diffusiebuisjes. De diffusiebuisjes worden per locatie in drievoud voor een periode van telkens 1 maand aan de buitenlucht blootgesteld, waarbij monstername plaatsvindt door middel van diffusie van het in de lucht aanwezige NO_2 aan het adsorbens (triethanolamine) in het Palmes buisje. Op deze wijze wordt een maandgemiddelde NO_2 concentratie verkregen. Daarnaast wordt per maand een blanco (niet beladen) buisje meegenomen. Een beschrijving van de Palmes diffusiebuisjes is in bijlage 3 opgenomen.
Op de locatie Pleijroute P4 in Arnhem wordt naast de passieve methode ook NO_2 gemeten met een chemiluminescentie monitor conform de NEN-EN 14211. Deze methode wordt beschreven in hoofdstuk 4.2 en is de referentiemethode voor de bepaling van NO_2 in de buitenlucht.
Uit de verhouding tussen de resultaten volgens de referentiemethode en de passieve methode op P4 wordt per maand een correctiefactor berekend. De correctiefactor wordt voor alle overige locaties gebruikt om de resultaten volgens de passieve methode te corrigeren naar de referentiemethode.
De Palmes diffusiebuisjes worden geleverd door Buro Blauw uit Wageningen. Zij voeren tevens de analyses van de buisjes uit. Buro Blauw is door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerd voor de bepaling van NO_2 op Palmes-diffusiebuisjes.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De gecombineerde meetonzekerheid (95% betrouwbaarheidsinterval) in de jaargemiddelde concentratie NO_2 volgens deze methode wordt geschat op 20%.

4.2 Actieve of continu meetmethode voor NO_2/ chemiluminescentie-monitor

De referentie-methode om NO_2 gehalte in de buitenlucht te meten, is een actieve methode waarbij het NO_2 gehalte via het principe van chemiluminescentie wordt bepaald (conform NEN-EN 14211). Deze chemiluminescentie-methode is de door de Europese Unie voorgeschreven standaardmethode. Met deze methode kunnen momentane concentraties NO_2 in de buitenlucht worden gemeten en worden omgerekend naar uur-, maand- en jaargemiddelde NO_2 concentraties.

Met een chemiluminescentie-monitor worden stikstofmonoxide (NO), stikstofdioxide (NO_2) en de som van deze oxiden, i.e. NO_x, gemeten. Voor dit project is een chemiluminescentie monitor gebruikt van het merk Thermo, type 42i. Voor een technische beschrijving van de werking van een chemiluminescentie-monitor wordt verwezen naar bijlage 2.

4.3 Meetmethode Black Carbon

De meting van Black Carbon wordt uitgevoerd met een Multi Angle Absorption Photometer (MAAP), model 5012 van Thermo Scientific.
Het meetprincipe van Black Carbon berust op de verandering van de doorlaatbaarheid (transmissie) van licht, in combinatie met reflectie van licht door een filter dat continu wordt beladen met fijnstof. In de fotometer wordt de absorptie coëfficiënt gemeten met een instelbare tijdsresolutie. De omzetting naar de massaconcentratie Black Carbon geschiedt door een instrument specifieke vaste conversiefactor. In overige landelijke meetnetten wordt dit type instrument ook ingezet om Black Carbon te meten. Onderzoek (Mueller et al., 2010) heeft aangetoond dat MAAP's onderling zeer weinig verschillen. Voorafgaand aan de metingen zijn de twee gebruikte MAAP's onderling vergeleken. Een beschrijving van de MAAP is opgenomen in bijlage 4. De vergelijking tussen de twee MAAP's wordt beschreven in bijlage 7.

4.4 Meteo-gegevens

Naast de metingen van de roet en NO_2-concentraties dienen de meteo-omstandigheden tijdens de metingen bekend te zijn. Bij voorkeur worden meteogegevens verkregen van meteo-stations in de directe omgeving van Zevenaar. Het dichtstbijzijnde meteostation betreft Deelen (KNMI). De meteogegevens van dit station zijn gebruikt voor de metingen in Zevenaar.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

5. Resultaten

5.1 Meetresultaten NO_2

5.1.1 Maandgemiddelde NO_2 concentraties

In tabel 5.1.1 zijn de meetresultaten voor NO_2 weergegeven. De resultaten zijn weergegeven als maandgemiddelde concentraties bij heersende temperatuur en druk. In bijlage 6 zijn de meetresultaten grafisch weergegeven. De resultaten zijn verkregen door middel van de passieve methode (§4.2) en zijn omgerekend naar de referentiemethode (§4.1). In de tabel is ook de maandgemiddelde verkeersbijdrage opgenomen. De verkeersbijdrage is het verschil tussen de concentratie gemeten op een verkeersbelast punt en de stedelijke achtergrond op locatie Z7. Over 2018 zijn ook de maangemiddelde NO_2 concentraties gemeten op het regionale achtergrondstation Eibergen (LML) opgenomen in de tabel. De maandgemiddelde waarden gemeten op het achtergrond punt Z7 liggen in lijn met de maandgemiddelde concentratie NO_2 gemeten op de regionale achtergrondstation Eibergen.

Tabel 5.1.1: Meetresultaten NO_2 metingen over de gehele meetperiode.

maand	**maandgemiddelde concentratie NO_2 in µg/m³ per locatie**								**weg bijdrage NO_2 in µg/m³**					
	Z1	**Z2**	**Z3**	**Z4**	**Z5**	**Z6**	**Z7**	**Eibergen**	**Z1**	**Z2**	**Z3**	**Z4**	**Z5**	**Z6**
maart 2018	18	17	19	22	19	19	16	13	2	1	3	6	3	3
april 2018	19	18	21	23	21	21	16	12	3	2	5	7	4	5
mei 2018	11	13	15	14	15	16	10	10	2	3	5	5	5	7
juni 2018	9	10	12	10	10	14	8	9	1	2	4	2	2	6
juli 2018	9	10	12	16	10	13	7	8	2	3	5	10	3	6
augustus 2018	11	11	14	12	12	14	10	14	1	1	4	2	2	4
september 2018	16	17	19	19	18	19	17	16	0	0	2	2	1	2
oktober 2018	19	20	22	22	21	21	19	17	0	1	3	4	3	3
november 2018	19	18	19	22	21	19	19	19	0	-1	0	3	2	0
december 2018	18	17	19	19	17	18	17	15	1	0	2	2	0	1
januari 2019	21	19	22	21	20	21	18	15	3	1	4	3	2	3
februari 2019	25	23	26	28	25	24	24	24	1	0	3	4	2	1
jaargemiddelde	**16**	**16**	**18**	**19**	**18**	**18**	**15**	**14**	**1**	**1**	**3**	**4**	**2**	**3**

Gesteld kan worden dat de gemeten maandgemiddelde NO_2-concentraties als laag mogen worden beschouwd in relatie tot de geldende jaargemiddelde grenswaarde van 40 µg/m³.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Gedurende de onderzoeksperiode wordt op geen van de meetlocaties deze grenswaarde overschreden. Hiermee wordt voor wat betreft NO_2 voldaan aan de eisen uit de wet luchtkwaliteit 2007.

5.1.2 Verkeersbijdrage NO_2

In tabel 5.1.1 is te zien dat de gemiddelde wegbijdrage gedurende het hele jaar circa 1-4 µg/m^3 is.
Verwacht mag worden dat de verkeersbijdrage op de locaties Z1, Z3 en Z6 zal toenemen. Hier komen de nieuwe aansluitingen op de A15 en de A12. Ook kan worden verwacht dat op Z2 de wegbijdrage gaat toenemen door een andere doorstroom naar de zuidkant van Zevenaar. Op de locaties Z4 en Z5 wordt verwacht dat de wegbijdrage zal afnemen. De huidige aansluiting met de A12 wordt hier opgeheven.
Om een uitspraak te kunnen doen of de luchtkwaliteit verbetert of verslechtert als gevolg van reconstructie moet ook rekening worden gehouden met de langdurige trend in de concentratie. De gemeten concentraties zullen om die reden worden genormeerd naar de jaargemiddelde concentratie gemeten op het stadsachtergrondpunt Z7. Dit is in deze fase echter nog niet aan de orde.
Verder is in tabel 5.1.1 ook te zien dat de maandgemiddelde concentraties in lijn liggen met de concentraties gemeten op het regionale achtergrond meetstation van het LML te Eibergen. Variaties kunnen worden verklaard door lokale meteorologische omstandigheden en de geografische spreiding (circa 42 km) en eventuele invloed van de nabij gelegen snelweg A12.

5.2 Meetresultaten Black Carbon

5.2.1 Gemiddelde Black Carbon concentraties

In tabel 5.2.1 zijn resultaten van de Black Carbon (BC)-metingen op locatie Z3 en ZA (stadsachtergrond punt) weergegeven. De resultaten zijn weergegeven als gemiddelde concentraties BC bij heersende temperatuur en druk over de meetperiode.

Tabel 5.2.1: Resultaten BC-metingen op de twee locaties in Zevenaar.

periode	**concentratie Black Carbon [µg/m^3]**	
	Z3	**ZA**
12-2-2019 - 28-4-2019	1,33	1,19

5.2.2 Verkeersbijdrage Black Carbon

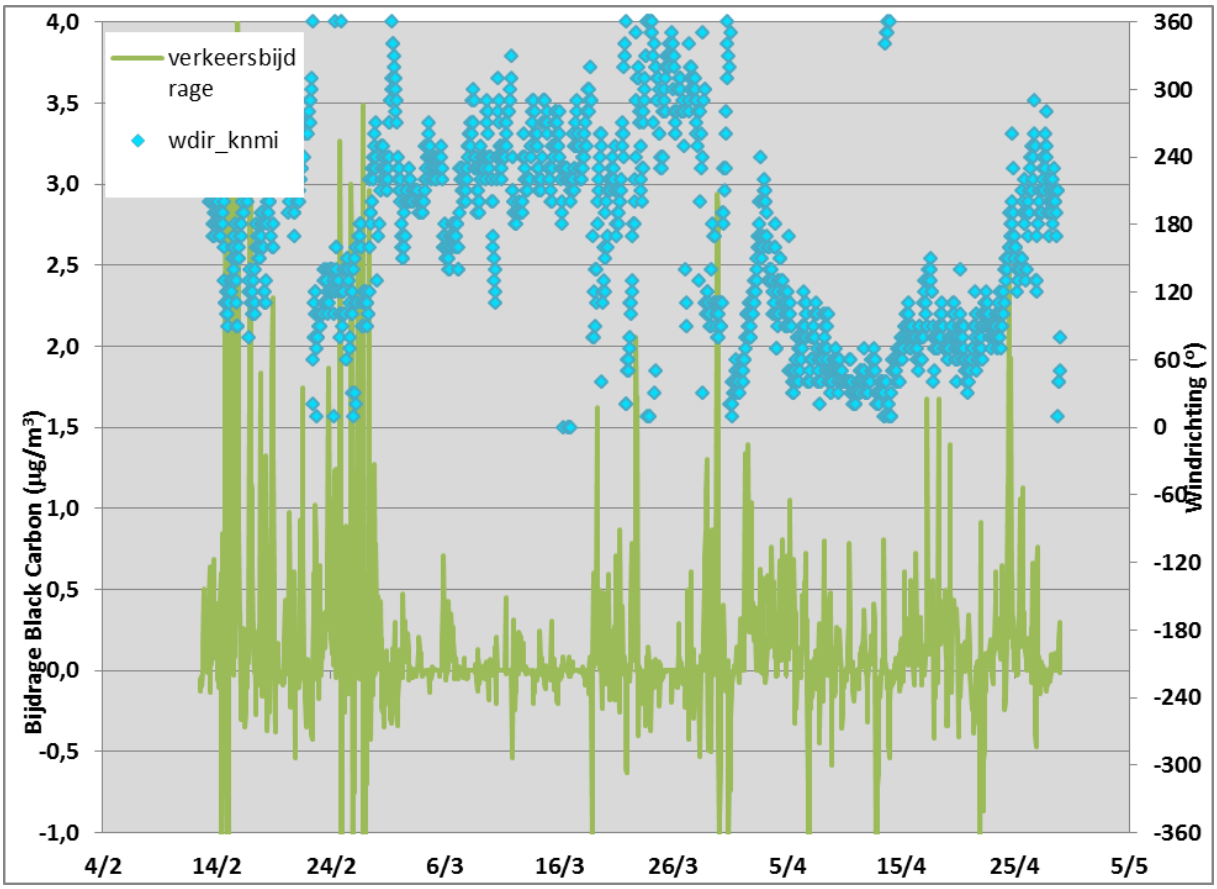
Een methode om de invloed van de reconstructie te onderzoeken is door de bijdrage van het verkeer te bepalen aan de hand van de gemeten concentratie op een verkeersbelast punt en de concentratie gemeten op het achtergrondpunt.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Om de eventuele invloed van de aanpassing te kunnen berekenen moeten ook de invloed van meteorologie en grootschalige variatie buiten beschouwing worden gelaten. Daarom worden de BC achtergrondconcentratie genormeerd naar het niveau van de nulmeting. Dat is echter nog niet aan de orde.

In figuur 5.2.1 zijn de verkeersbijdrage van de BC van alle waarnemingen grafisch weergegeven. In de grafiek is ook de gemeten windrichting (KNMI) opgenomen.

Figuur 5.2.1: Uurgemiddelde verkeersbijdrage aan de concentratie Black Carbon.

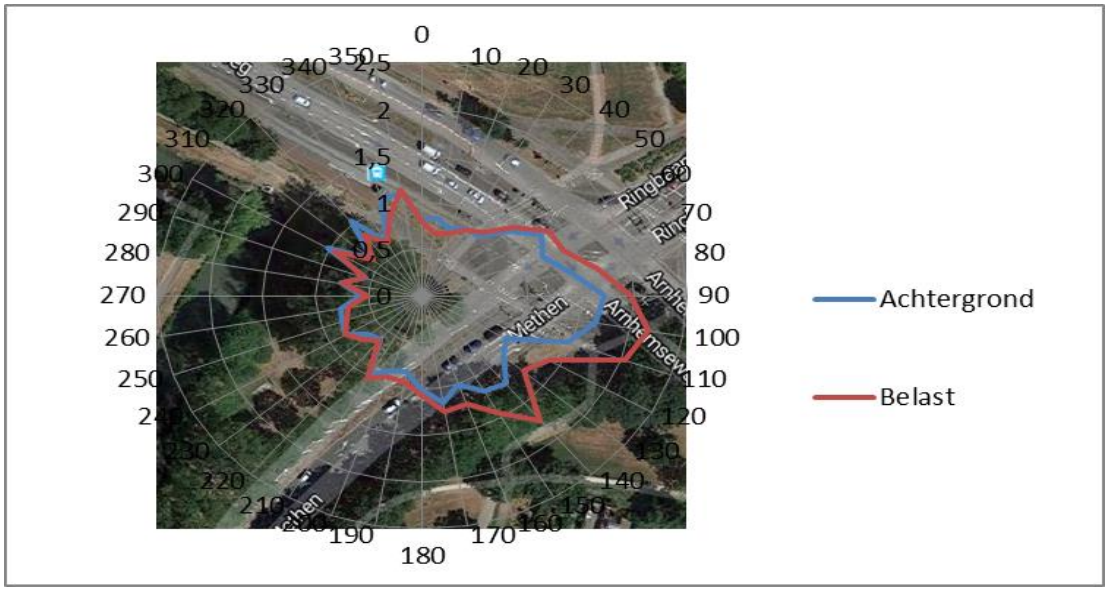


In bijna alle gevallen is de gemeten bijdrage van de weg positief. Dit is een aanwijzing dat de locatie voor het achtergrondpunt voldoende ver van verkeersbelaste locaties is gekozen.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

In figuur 5.2.2 is de concentratie windroos weergegeven op het belaste punt Z3 en het achtergrondpunt Z7.

Figuur 5.2.2 Windroos van de concentratie black carbon in µg/m^3.



6. Toetsing aan wettelijk kader

Gedurende de onderzoeksperiode wordt op geen van de meetlocaties de jaargemiddelde grenswaarde voor NO_2 van 40 µg/m^3 overschreden. Hiermee wordt voor wat betreft NO_2 voldaan aan de wet luchtkwaliteit 2007, zoals omschreven in hoofdstuk 2.

Voor Black Carbon gelden (nog) geen luchtkwaliteitseisen.

7. Conclusies

Vanaf maart 2018 zijn er op 7 locaties in Zevenaar luchtkwaliteitsmetingen uitgevoerd, waarbij de concentratie stikstofdioxide (NO_2) is gemeten. Vanaf februari 2019 is ook de concentratie aan Black Carbon (roet) gemeten.

Aanleiding voor dit onderzoek is de aanleg van de verlengde A15 en de reconstructie van de aansluitingen op de A12 en de nieuwe A15. Na het realiseren van de reconstructie zullen opnieuw metingen worden uitgevoerd en kan de luchtkwaliteit voor en na de reconstructieaanleg met elkaar worden vergeleken. Ook zal tijdens de nameting de concentratie PM10 en PM2,5 worden gemeten om de uitkomsten hiervan te toetsen aan Europese normen voor luchtkwaliteit, welke in Nederland zijn vastgelegd in de wet luchtkwaliteit 2007.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

In dit verslag de resultaten van de nulmeting. Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de jaargemiddelde concentraties NO_2 voldoen aan de eisen uit de wet luchtkwaliteit en zijn relatief laag in verhouding tot de jaargemiddelde grenswaarde;
- zowel voor NO_2 als voor BC is de concentratie op het achtergrondpunt lager dan op het verkeersbelaste punten;
- de verkeersbijdrage NO_2 is bij het kruispunt Ringbaan-Noord / Doesburgseweg het hoogst en bedraagt gemiddeld 4 µg/m^3. Op de overige verkeersbelaste meetpunten is de verkeersbijdrage NO_2 geringer.
- de gemeten concentratie BC op het verkeersbelaste punt bedraagt gemiddeld 1,33 µg/m^3. De verkeersbijdrage is hier gemiddeld 0,14 µg/m^3.

De resultaten van de nulmeting zullen in een later stadium worden vergeleken met de resultaten van de voorziene vervolgmetingen na realisatie reconstructies en aanleg A15.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Bijlage 1: Meetlocaties Black Carbon Zevenaar.

Locatie Z3 Ter hoogte van de kruising Ringbaan-Noord Arnhemseweg.



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Locatie ZA: Achtergrondmeetpunt Zevenaar.



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Bijlage 2: Technische beschrijving chemiluminescentie NOx-monitor

Een Thermo 42i monitor is onder meer uitgerust met een ozongenerator, hierin treden de volgende reacties op:



$NO + O_3$ -----> $NO_2^* + O_2$

$NO + O_3$ -----> $NO_2 + O_2$

Deze omzetting resulteert in ca. 10% (aangeslagen) NO_2^*. De aangeslagen energie wordt afgegeven in de vorm van licht.

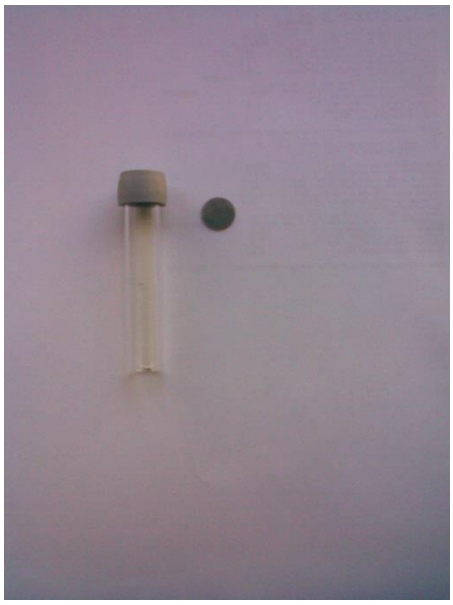
NO_2^* -----> NO_2 + licht

Het vrijkomende licht wordt opgevangen door een fotomultiplicatorbuis en is evenredig met de NO-concentratie. Doordat de monitor ook is uitgerust met een converter kan ook indirect NO_2 bepaald worden. De converter zet namelijk het aanwezige NO_2 om in NO, wat vervolgens onder invloed van ozon wordt omgezet in NO_2^*. Op deze wijze kan de concentratie aan NO_x (totaal) gemeten worden. Het verschil tussen NO_x en NO levert de concentratie NO_2. De monitor is continu registrerend en heeft een meetbereik van 0 tot 20 ppm. De metingen zijn uitgevoerd in een bereik van 0 tot 1000 ppb.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Bijlage 3: Technische beschrijving NO_2 buisjes

Het Palmes diffusiebuisje is een cilindrisch buisjes met een lengte van 7,1 cm en een doorsnede van 1,1 cm. Het buisje wordt aan één kant afgesloten met een grijs dopje waarin zich een met triethanolamine (TEA) gecoat grid bevindt. Via de open kant van de buis diffundeert het NO_2 naar de gesloten kant, waar het door het TEA wordt geadsorbeerd in de vorm van nitriet ionen.



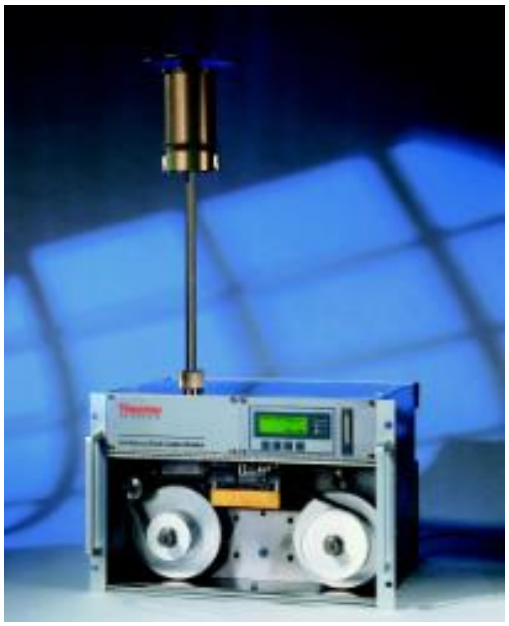
Om overbelading te voorkomen, worden de buisjes elke 4 weken gewisseld. De beladen buisjes worden in het laboratorium geanalyseerd volgens de door Palmes (1976) beschreven methode. Kort samengevat komt het erop neer dat de nitriet-ionen van het grid worden gedesorbeerd met behulp van Salzman reagens (naftyleen diammoniumdichloride), waarbij de nitrietconcentratie spectrofotometrisch wordt bepaald. NO_2 concentratie in de lucht in $\mu m/m^3$ wordt per Palmes buisje berekend uit de hoeveelheid nitriet in µg absoluut, waarbij per meetperiode een blanco is meegenomen. De preparatie en analyse van de buisjes is uitgevoerd door Gradko International Ltd in Winchester (UK) of Buro Blauw te Wageningen. Beide laboratoria zijn geaccrediteerd.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

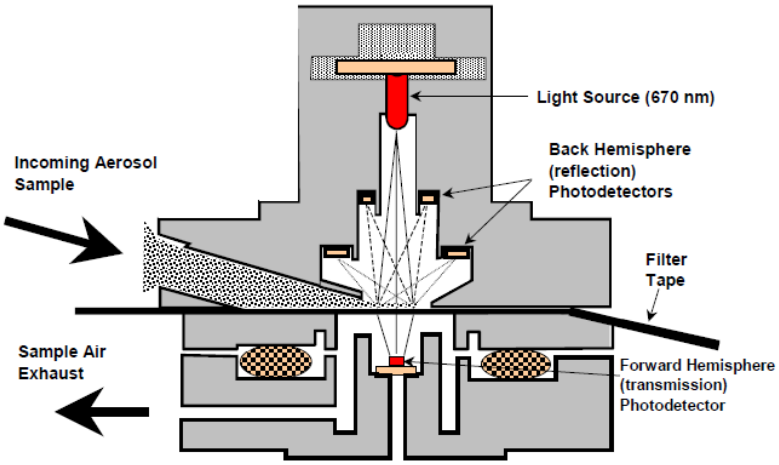
Bijlage 4: Technische beschrijving Black Carbon monitor (MAAP)

De Multi Angle Absorption Photometer (MAAP) model 5012 monitor van Thermo Scientific is een automatisch meettoestel voor de bepaling van Black Carbon in de omgevingslucht.

De monitor meet continu en de meting is gebaseerd op een lichtabsorptie- en reflectiemeettechniek. De roetdeeltjes uit de omgevingslucht worden met een constante flow continu op een filterband bemonsterd. Het filter wordt door middel van een LED (670 nm) bestraald. Enerzijds wordt de lichttransmissie door het filter gemeten. Boven het filter wordt het gereflecteerde licht onder verschillende hoeken gemeten. Black carbon wordt bepaald uit de bepaling van de absorptie van het licht en rekening houdend met scattering effecten.



In onderstaande figuur is de bemonstering en detectie van Black Carbon met de MAAP schematisch weergegeven.



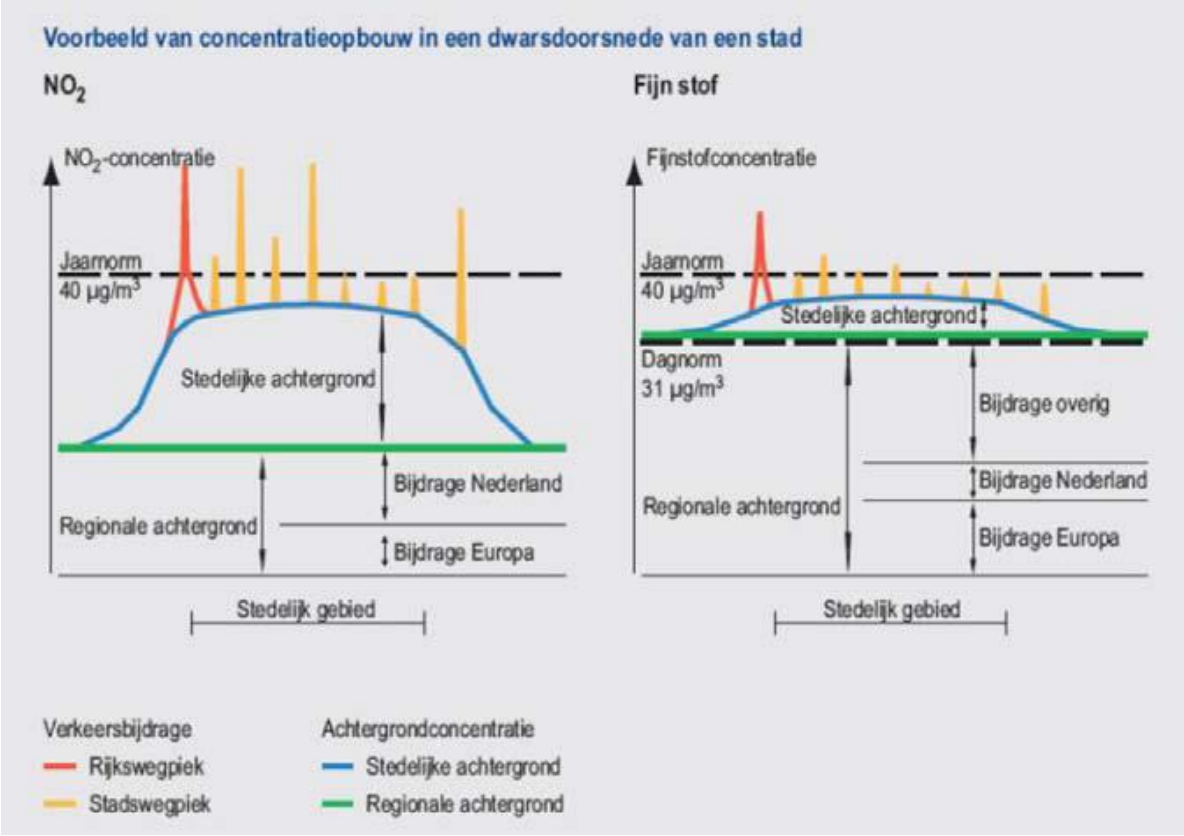
Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Bijlage 5: Achtergrondinformatie over de opbouw van luchtverontreiniging

De concentratie aan NO_2 en fijn stof (PM10 ,PM2,5) in de Nederlandse buitenlucht is schematisch als volgt opgebouwd, gebaseerd op de herkomst (geografisch) van de verontreiniging (zie figuur 1).

1. Regionale achtergrondconcentratie: dit is de "basislast" aan verontreiniging die aanwezig is in een bepaalde regio, exclusief de bijdrage van lokale bronnen. Deze "basislast" is afkomstig uit de Europese landen om ons heen, vermeerderd met de bijdrage van bronnen in Nederland buiten het stedelijke gebied;
2. Stadsachtergrondconcentratie: alle activiteiten in de stad leiden tot verhoogde concentraties van verontreiniging. Dit is de zogenaamde stedelijke achtergrond. Deze vertoont een sterke gradiënt aan de rand van de rand van de stad en vlakt af verder naar het centrum. Voor fijn stof is de gradiënt veel minder groot dan voor NO_2 of roet;
3. Bijdrage van lokaal (weg-)verkeer: in de directe nabijheid van een drukke weg, zijn concentraties van verkeersgebonden emissies sterk verhoogd. Dit is vooral het geval voor NO_2 en roet, en in mindere mate voor fijn stof.

Figuur 1 — Schematische opbouw van luchtverontreinigingsconcentraties voor NO_2 en fijn stof in Nederland



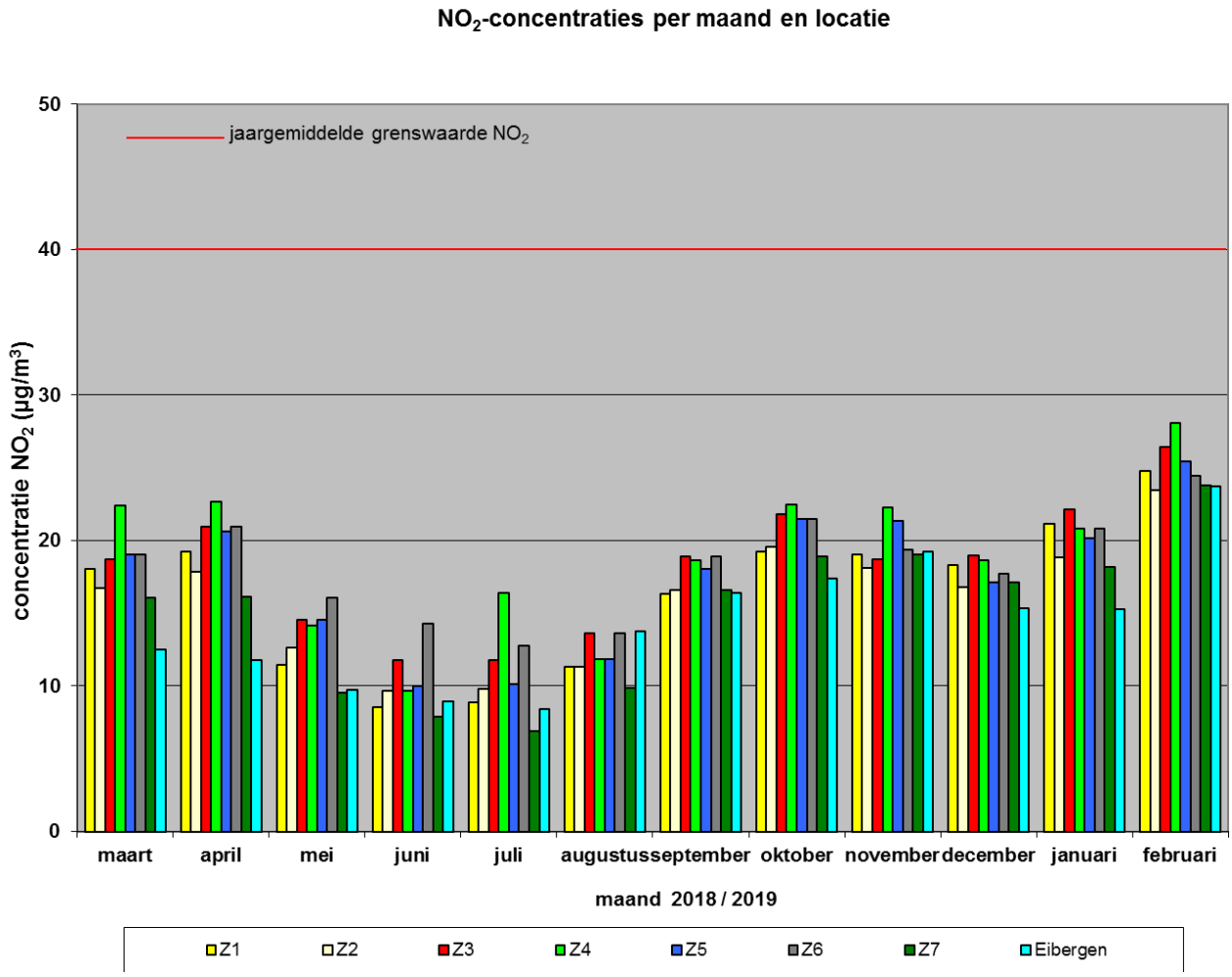
Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Zoals bovenstaande figuur laat zien, is voor fijn stof de concentratie-opbouw sterk verschillend ten opzichte van de opbouw voor NO_2. Voor fijn stof ligt als het ware een "deken" over heel Nederland, en is de bijdrage van lokale bronnen gering ten opzichte van NO_2. Voor NO_2 is de landelijke achtergrondconcentratie relatief laag ten opzichte van de stedelijke bijdrage en is de lokale bijdrage van drukke wegen sterk bepalend voor de uiteindelijke concentratie op een bepaalde locatie.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Bijlage 6: Grafische weergave NO_2-concentraties

Overzicht van het verloop van de maandgemiddelde concentratie van NO_2. De gegevens zijn gecorrigeerd voor afwijkingen ten opzichte van de referentie methode. In de grafiek is ook voor 2018 de maandgemiddelde concentratie NO_2 gemeten in Eibergen opgenomen.

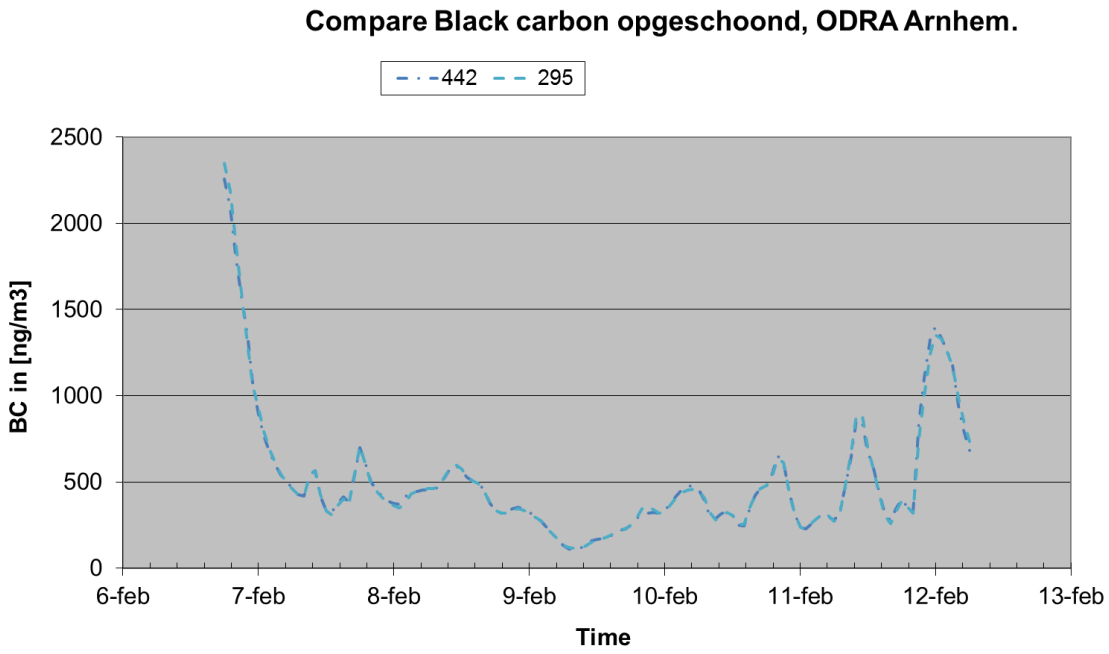


Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Bijlage 7: Onderlinge vergelijking tussen MAAP monitoren

Onderzoek (Mueller et al., 2010) heeft aangetoond dat MAAP's onderling zeer weinig verschillen. Voorafgaand aan de meting zijn de twee gebruikte MAAP's onderling vergeleken om met meer nauwkeurigheid de bijdrage van de weg te kunnen bepalen. In figuur B7.1 is de trend weergegeven van de met twee verschillende monitoren gemeten concentratie Black Carbon.

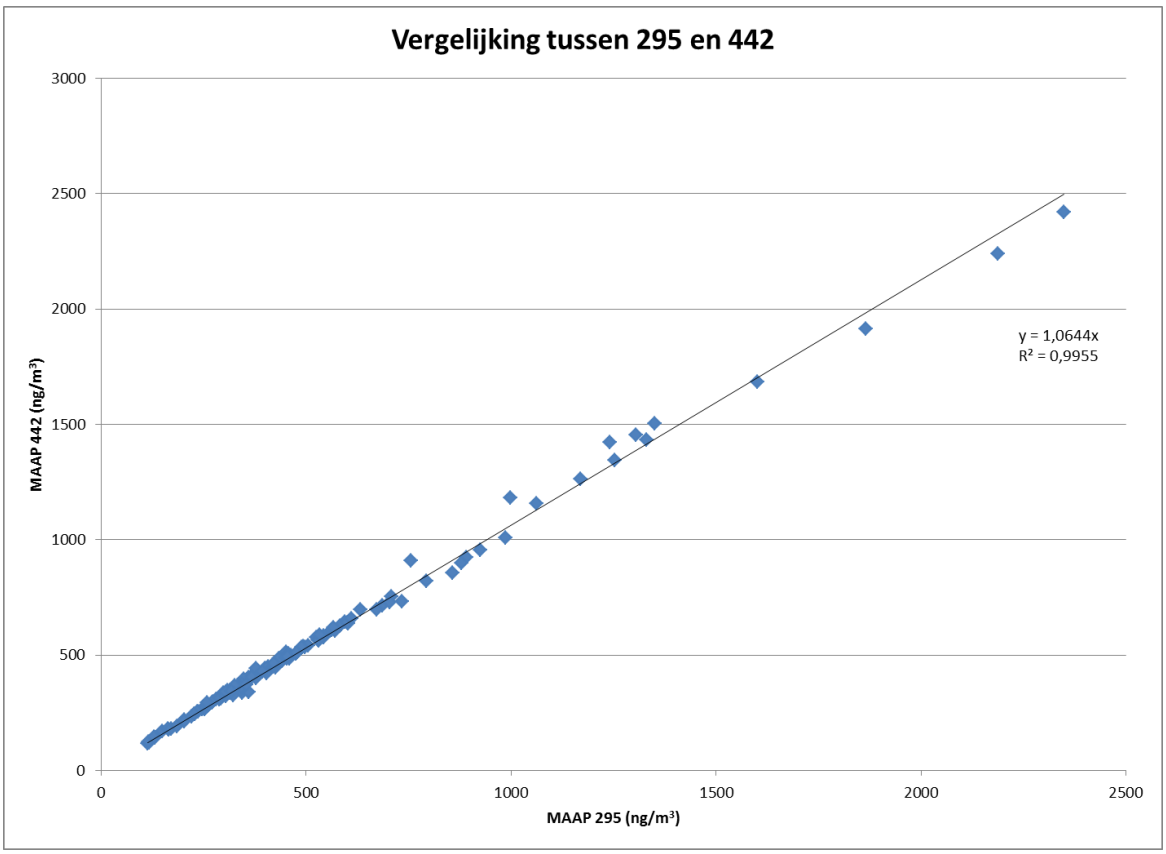
Figuur B7.1: Trend van de concentratie Black Carbon gemeten met twee verschillende monitoren.



In figuur B7.2 is de onderlinge afwijking bepaald. Uit de figuur blijkt, dat de afwijking tussen de twee monitoren circa 6% is.

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Figuur B7.2: Vergelijking tussen de twee gebruikte MAAP Black Carbon monitors.



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.