



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Meetstrategie Benzeen**

RIVM briefrapport 680704019/2012  
J.P.J. Berkhout | D. Mooibroek | R. Hoogerbrugge

**Dit rapport bevat een erratum na pagina 29**



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Meetstrategie Benzeen**

RIVM Briefrapport 680704019/2012  
J.P.J. Berkhout | D. Mooibroek | R. Hoogerbrugge

**Dit rapport bevat een erratum na pagina 29**

## Colofon

© RIVM 2012

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Hans Berkhout, Centrum voor MilieuMonitoring  
Dennis Mooibroek, Centrum voor MilieuMonitoring  
Ronald Hoogerbrugge, Centrum voor MilieuMonitoring

Contact:  
Hans Berkhout  
Centrum voor MilieuMonitoring  
Hans.Berkhout@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, in het kader van 680704 Rapportage luchtkwaliteit

## Rapport in het kort

### **Meetstrategie Benzeen**

Naar aanleiding van de nieuwe Europese luchtkwaliteitsrichtlijn uit 2008 heeft het RIVM drie voorstellen gedaan om de Nederlandse meetstrategie voor benzeen in de lucht te herzien. Op basis van deze drie scenarios' stelt het RIVM voor in de komende jaren het aantal meetstations voor benzeen in Nederland te verlagen naar vijf locaties. Hiermee wordt voldaan aan de minimum meetverplichting uit de richtlijn. Bovendien kunnen hiermee trends op een drukke verkeerslocatie worden gevolgd.

### **Concentratie benzeen gedaald, minder meetstations nodig**

Sinds de eerste jaren van de eenentwintigste eeuw zijn de concentraties benzeen in Europa gedaald als gevolg van emissiebeperkende maatregelen. De nieuwe richtlijn schrijft voor dat bij lagere concentraties minder stations volstaan. Vanwege de gedaalde concentraties is het minimum aantal voor Nederland drie stations. Om voldoende zicht te houden op trends is gekozen voor vijf locaties. Het gaat hierbij om twee straat-, twee stadsstations en een regionaal station. Op een van de stadsstations zullen ook andere stoffen, de zogenoemde ozonprecursors, worden gemeten waaruit ozon wordt gevormd.

Trefwoorden:

meetstrategie, assessment, Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, benzeen, ozonprecursors

## Abstract

### **Benzene monitoring strategy**

In response to the new European air quality directive 2008/50/EC, the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) has revised the Dutch monitoring strategy for levels of benzene in the air. For this purpose, three recommendations have been made. Based on three scenarios, the RIVM has proposed a future reduction in the number of benzene monitoring stations in the Netherlands to five locations. This will meet the minimum monitoring requirements outlined in the directive. Moreover, it will enable trends at busy traffic stations to be followed.

### **Lower benzene concentrations mean fewer monitoring stations are necessary**

Since the first few years of this century, benzene air concentrations in Europe have dropped as a result of measures taken to address emissions. The new directive states that fewer monitoring stations are sufficient when concentrations are lower. Due to the decrease in benzene air levels, the minimum number of stations for the Netherlands has been put at three. To ensure a good view of current trends, it has been decided to work with five monitoring stations. This will amount to two street stations, two urban stations and one rural station. At one of the urban stations, other compounds known as ozone precursors - leading to the formation of ozone - will also be monitored.

#### Key words:

monitoring strategy, assessment, National Monitoring Network, benzene, ozone precursors

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding—7</b>
<b>2</b>	<b>Concentraties, verdeling en emissies van benzeen in Nederland—9</b>
2.1	Concentraties en verdeling van benzeen—9
2.2	Bronnen van benzeen—11
<b>3</b>	<b>Overwegingen voor de keuze van het aantal meetstations—13</b>
3.1	Europese regelgeving over de meetstrategie van benzeen in lucht—13
3.2	Europese regelgeving over de meetstrategie van ozonprecursors—14
3.3	Andere aandachtspunten—15
3.3.1	Monitoren van puntbronnen—15
3.3.2	Plaats van bemonsteringspunten voor het meten van benzeen.—15
3.3.3	Logistieke afwegingen en faciliteiten op meetstations—16
3.3.4	Meetstations van overige meetnetten—16
3.3.5	Grootschalige Concentratiekaart Nederland (GCN-kaart)—16
3.3.6	CAR—16
3.3.7	Smog en klimaatverandering—17
3.3.8	European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP)—17
3.3.9	Trends—17
<b>4</b>	<b>Voorstel voor een meetstrategie—19</b>
4.1	EU scenario—19
4.2	EU scenario uitgebreid naar verkeersmonitoring—20
4.3	EU-GCN scenario uitgebreid naar verkeersmonitoring—21
4.4	Overzicht van de stations in de verschillende scenario's—22
<b>5</b>	<b>Conclusies—23</b>
<b>6</b>	<b>Referenties—25</b>
	Bijlage A Lijst van ozonprecursors—27
	Bijlage B Meetstations met benzeen van andere meetnetten—29



## 1 Inleiding

In 2002 is een voorlopige beoordeling van de luchtkwaliteit in Nederland uitgevoerd voor Benzeen (RIVM rapport 725601007)<sup>1</sup>. Het rapport vormde de basis van de meetstrategie voor Benzeen. In totaal moesten er op Nederlands grondgebied minimaal 19 meetopstellingen voor benzeen worden geplaatst. In dit rapport is opnieuw een analyse van de concentraties voor benzeen in Nederland gemaakt en is er bepaald wat dit betekent voor de meetverplichting van de komende vijf jaar in Nederland. De basis voor de meetverplichting is de Europese regelgeving, zoals is beschreven in 2008/50/EG<sup>2</sup>.

Ook wordt er ingegaan op de verplichting om ozonprecursoren (waaronder benzeen) te bepalen.

Hoofdstuk 2 beschrijft de gemeten concentratie, de verdeling over Nederland en bronnen van benzeen. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de Europese regelgeving, die een minimale meetverplichting bepalen. Verder zijn in dit hoofdstuk redenen gegeven om naast de minimale meetverplichting extra meetpunten in te richten. In hoofdstuk 4 worden mogelijke meetscenario's beschreven. Tot slot zal in hoofdstuk 5 een slotconclusie worden gegeven voor de gekozen meetstrategie.

<sup>1</sup> Folkert, R.J.M. et al. (2002) Preliminary assessment of air quality for carbon monoxide and benzene in the Netherlands under EU legislation. RIVM rapport 725601007, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

<sup>2</sup> Richtlijn 2008/50/EG betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa





## 2 Concentraties, verdeling en emissies van benzeen in Nederland

### 2.1 Concentraties en verdeling van benzeen

In Tabel 1 zijn de jaargemiddelden benzeen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) van verschillende meetstations weergegeven. De jaargemiddelden in de zones en agglomeraties zijn uit de jaaroverzichten 2003-2006<sup>3</sup>, 2007<sup>4</sup>, 2008<sup>5</sup>, 2009<sup>6</sup> en 2010<sup>7</sup> gehaald. Het gaat hier om meetpunten van het RIVM, het DCMR en de GGD Amsterdam. Voor de RIVM stations zijn de jaargemiddelden van 2009 voor dit rapport opnieuw berekend, omdat in het jaaroverzicht 2009 de gemiddelden van 2008 waren geplaatst. De meetwaarden van Amsterdamse stations zijn gedeeltelijk nog aangevuld met additionele cijfers van de GGD Amsterdam.

Tabel 1 Jaargemiddelden benzeen in µg/m<sup>3</sup> van stations van het RIVM, DCMR en GGD A'dam in de jaren 2004 - 2010

Zone/ Agglomeratie	Stationsnummer en stationsnaam	Jaargemiddelde benzeen in µg/m <sup>3</sup>							
		04	05	06	07	08	09	10	
Zuid	230 Biest Houtakker	1.0	0.7	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	
Rotterdam/Dordrecht	415 Maassluis-Vlaardingsedijk	1.2	1.2	1.0	1.1	0.9	1.3		
Midden	633 Zegveld-Oude Meije	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.4	
Noord	934 Kollumerwaard-Hooge Zuidwal	0.5	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	
Den Haag/Leiden	445 Den Haag - Veerkade							1.3	
Amsterdam/Haarlem	546 Zaandam - Hemkade							0.8	
Utrecht	636 Utrecht - Kard. De Jongweg	1.2	1.5	1.1	0.8	0.9	1.1		
Utrecht	638 Utrecht - Vleutenseweg	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	
Utrecht	639 Utrecht - Erzijestraat	1.4	1.6		1.1	0.9	1.1		
Midden	728 Apeldoorn - Stationsstraat	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9	1.1		
Rotterdam/Dordrecht	1119 DCMR - Schiedam	1.4	1.8	0.8	1.0	1.0	2.0	1.7	
Rotterdam/Dordrecht	1191 DCMR - Hoogvliet	2.0	2.0	1.6	1.1	1.1	0.8	0.9	
Rotterdam/Dordrecht	1145 DCMR - Maassluis	2.1	2.0	1.7	1.6	1.6	1.8	1.1	
Rotterdam/Dordrecht	2043 DCMR - Overschie	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.6	1.1	
Rotterdam/Dordrecht	2987 DCMR - Ridderkerk	3.2	2.3	2.0	1.7	1.7	1.1	1.8	
Rotterdam/Dordrecht	3069 DCMR - Rotterdam-Noord		2.8	1.4	1.0	1.0	1.5	2.3	
Amsterdam/Haarlem	14 GGD - Overtoom	1.1		0.6					
Amsterdam/Haarlem	17 GGD - Stadhouderskade	1.0	3.0	3.8	0.8				
Amsterdam/Haarlem	18 GGD - Ringweg A10 Zuid	0.6	2.5						
Amsterdam/Haarlem	703 GGD - Spaarnwoude							0.8	
Amsterdam/Haarlem	704 GGD - Hoogtij							0.8	

Er zijn geen of weinig metingen van de agglomeraties Den Haag/Leiden, Eindhoven en Heerlen/Kerkrade. De jaargemiddelden van de stations in Utrecht

<sup>3</sup> Beijck, R. et al. (2007) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2003-2006. RIVM rapport 680704002, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

<sup>4</sup> Beijck, R. et al. (2008) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2007. RIVM rapport 680704005, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

<sup>5</sup> Beijck, R. et al. (2009) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2008. RIVM rapport 680704008, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

<sup>6</sup> Mooibroek D. et al. (2010) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2009. RIVM rapport 680704011, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

<sup>7</sup> Mooibroek D. et al. (2011) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2010. RIVM rapport 680704013, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

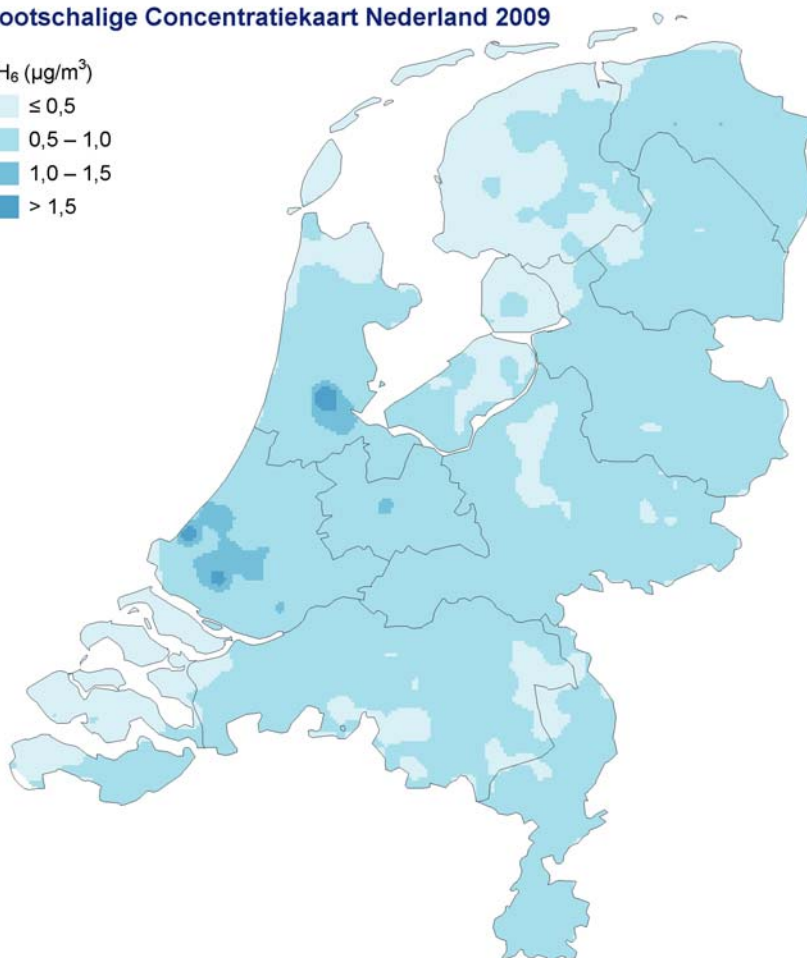
geven een representatief beeld van verkeersbelaste stations in Nederland. De concentraties in de agglomeraties Den Haag/Leiden, Eindhoven en Heerlen/Kerkrade zullen waarschijnlijk lijken op die van de agglomeratie Utrecht. Dit beeld wordt bevestigd voor het jaar 2010, waarbij voor het eerst metingen in de agglomeratie Den Haag/Leiden zijn verricht. Het jaargemiddelde van station 445 in Den Haag is vergelijkbaar met het jaargemiddelde van stations 638 in Utrecht.

Figuur 1 toont de "Grootschalige Concentratiekaart Nederland" (GCN) van benzeen voor het jaar 2009. Verhoogde concentraties doen zich vooral voor in de Randstad. De hoogste concentraties treden op in verstedelijkte gebieden rond de havens van Amsterdam en Rotterdam. Dit wordt veroorzaakt door bronnen van op- en overslag van brandstoffen en van de industrie samen met emissies van verkeer en consumenten. De metingen uit Tabel 1 bevestigen dit voor de haven van Rotterdam. In dit rapport zijn voor de haven van Amsterdam alleen meetgegevens voor het jaar 2010 beschikbaar. De metingen in het jaar 2010 bij de haven van Amsterdam bevestigen het beeld in de GCN kaart niet.

#### Grootschalige Concentratiekaart Nederland 2009

$C_6H_6$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

- $\leq 0,5$
- 0,5 – 1,0
- 1,0 – 1,5
- $> 1,5$



Bron: PBL, 2010

c6h6\_2009

*Figuur 1 GCN kaart van het jaargemiddelde Benzeen voor het jaar 2009 (bron: PBL)*

## 2.2 Bronnen van benzeen

In Tabel 2 zijn de emissies van benzeen in Nederland naar lucht weergegeven. De gegevens komen van de emissieregistratie.

*Tabel 2 Emissies van benzeen naar lucht per doelgroep in tonnen*

<b>Doelgroep</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Landbouw	39	43	39	38	43	42
Industrie en energiesector	2410	1766	591	553	491	451
Verkeer en vervoer	5585	3699	2358	1796	1562	1525
Consumenten	703	601	553	511	511	512
Bouw, Handel, Diensten en Overheid	609	280	69	109	51	52
Overig	12	13	12	7	6	5

In totaal is er in 2009 2587 ton benzeen in Nederland naar de lucht uitgestoten. De grootste bijdrage aan de emissies komt van de doelgroep verkeer en vervoer. De cijfers die hier zijn weergegeven, zijn inclusief de bijdrage van de lucht- en scheepsvaart. De doelgroep verkeer en vervoer veroorzaakte in 2009 59% van de totale emissie. De grootste emissies binnen de doelgroep verkeer en vervoer zijn in Nederland van het wegverkeer. Sinds 1990 zijn de emissies naar lucht flink gedaald. In 2009 was de totale emissie 28% van de waarde in 1990.



### 3 Overwegingen voor de keuze van het aantal meetstations

#### 3.1 Europese regelgeving over de meetstrategie van benzeen in lucht

In Richtlijn 2008/50/EG betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht in Europa is informatie opgenomen om het minimum aantal stations in een nationaal meetnet te bepalen. Voor benzeen zijn de volgende zaken van belang.

Nederland is ingedeeld in 3 zones en 6 agglomeraties. Elke zone en agglomeratie wordt voor benzeen ingedeeld in een regime voor luchtkwaliteit door het jaargemiddelde van benzeen te vergelijken met de onderste en bovenste beoordelingsdrempel (artikel 5, lid 1). De beoordelingsdrempels voor benzeen zijn (bijlage II, deel A)

Jaargemiddelde

Bovenste beoordelingsdrempel: 70 % van de grenswaarde = 3,5 µg/m<sup>3</sup>

Onderste beoordelingsdrempel: 40 % van de grenswaarde = 2 µg/m<sup>3</sup>

Er is sprake van een overschrijding van een beoordelingsdrempel als op basis van voldoende gegevens over vijf voorgaande jaren tenminste drie afzonderlijke jaren een overschrijding heeft voorgedaan.

Wanneer over minder dan vijf jaar gegevens beschikbaar zijn, kunnen de lidstaten de gegevens van meetcampagnes van korte duur gedurende de periode van het jaar waarin en op de plaatsen waar zich naar alle waarschijnlijkheid de hoogste verontreiniging voordoet, combineren met gegevens uit emissie-inventarissen en modellering om te bepalen of de bovenste en onderste beoordelingsdrempels zijn overschreden.

Als de concentraties voor een zone of agglomeratie boven de bovenste beoordelingsdrempel liggen, dan moet de luchtkwaliteit met een minimum aantal vaste meetpunten worden bepaald. De meetpunten mogen eventueel worden aangevuld met indicatieve metingen of modellen (artikel 6, lid 2). Zones en agglomeraties met concentraties boven de bovenste beoordelingsdrempel vallen in regime 1.

Als de concentraties voor een zone of agglomeratie tussen de onderste en bovenste beoordelingsdrempel liggen dan mag de luchtkwaliteit worden vastgesteld met een combinatie van een minimum aantal vaste meetpunten en indicatieve metingen of modellen (artikel 6, lid 3). Zones en agglomeraties met concentraties tussen de onderste en bovenste beoordelingsdrempel vallen in regime 2.

Mochten de bepaalde concentraties voor een zone of agglomeratie onder de onderste beoordelingsdrempel liggen dan mag de luchtkwaliteit worden bepaald met modellen en objectieve ramingen (artikel 6, lid 4). Zones en agglomeraties met concentraties onder de onderste beoordelingsdrempel vallen in regime 3.

De minimum meetverplichting die geldt voor regime 1\* en 2 mag worden tot een maximum van 50% worden gehalveerd als indicatieve metingen en/of metingen

\* De richtlijn is niet éénduidig op dit punt, gezien de formulering in artikel 6, lid 2

worden gebruikt (artikel 7, lid 3 van richtlijn 2008/50/EG). De aanvullende beoordelingen moeten dan wel voldoen aan specifieke regels (artikel 7, lid 3 van richtlijn 2008/50/EG). Het is momenteel niet duidelijk of aanvullende methode aan alle voorwaarden in de richtlijn voldoen. In de meetstrategie van dit rapport zal worden uitgegaan van het minimum aantal meetpunten zonder reductie.

In paragraaf 2.1 is op basis van de beschikbare metingen te zien dat alleen in de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht in drie van de laatste vijf jaar het jaargemiddelde op de onderste of tussen de onderste en bovenste beoordelingsdrempel voor benzeen lag. Hierdoor valt de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht volgens de EU richtlijn 2008/50/EG in regime 2. Alle overige zones en agglomeraties vallen dan in regime 3. Dit betekent dat alleen de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht volgens EU richtlijn 2008/50/EG een minimum meetverplichting voor benzeen heeft om diffuse bronnen te monitoren. In Tabel 3 zijn de resultaten nog eens weergegeven in kolom 2 en 3. Verder is in de tabel de minimum meetverplichting van diffuse bronnen uit de vorige beoordeling (kolom 4; RIVM rapport 725601007) en de huidige benodigde stations volgens Nederlandse wetgeving (kolom 5; Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007<sup>8</sup>) weergegeven.

*Tabel 3 Aantal stations volgens EU en Nederlandse wetgeving*

<b>Zone/Agglomeratie</b>	<b>Regime</b>	<b>2008/50/EG</b>	<b>2000/69/EG</b>	<b>NL</b>
Amsterdam/Haarlem	3	0	5	5
Rotterdam/Dordrecht	2	2	2	2
Den Haag/Leiden	3	0	2	2
Utrecht	3	0	1	1
Eindhoven	3	0	1	1
Heerlen/Kerkrade	3	0	1	1
Noord	3	0	0	1
Midden	3	0	4	4
Zuid	3	0	3	3
<b>Totaal</b>		<b>2</b>	<b>19</b>	<b>20</b>

Het minimum aantal verplichte meetstations voor benzeen is fors lager vergeleken met de vorige beoordeling. Dit komt overeen met de daling in emissies (paragraaf 2.2).

### **3.2 Europese regelgeving over de meetstrategie van ozonprecursors**

Naast specifieke wetgeving over benzeen is er in de Europese richtlijn 2008/50/EG ook een verplichting om ozonprecursors te meten. Benzeen is één van de ozonprecursors. Een complete lijst is opgenomen in appendix A

In artikel 10 lid 6 van 2008/50/EG is vastgelegd dat elke lidstaat minimaal één meetpunt voor ozonprecursors inricht. In bijlage X deel C is vastgelegd dat meetpunt voor ozonprecursors ligt in een stedelijk of voorstedelijk gebied.

<sup>8</sup> Staatscourant, Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 november 2007, nr. LMV 2007.109578, Jaargang 2007, nr 220, Den Haag.

### 3.3 Andere aandachtspunten

#### 3.3.1 Monitoren van puntbronnen

Voor specifieke puntbronnen kunnen meetpunten worden vastgesteld. Hierbij is in bijlage V, deel A2 van richtlijn 2008/50/EG het volgende opgenomen. "Voor het beoordelen van de verontreiniging in de omgeving van puntbronnen moet het aantal bemonsteringspunten voor vaste metingen worden berekend met inachtneming van de emissiedichtheid, de waarschijnlijke distributiepatronen van de luchtverontreiniging en de mogelijke blootstelling van de bevolking."

Uit Figuur 1 zijn verhoogde concentraties in de omgeving van Rotterdam en Amsterdam te zien. In beide steden gaan puntbronnen van op- en overslag van brandstoffen en van de industrie samen met bijdragen van de doelgroepen verkeer en consumenten. De GCN-kaarten van de afgelopen jaren geven voor het gebied Amsterdam geregeld een jaargemiddelde, dat hoger is dan de onderste beoordelingsdrempel. Dit beeld wordt echter niet bevestigd door de uitgevoerde metingen van het RIVM en de GGD in 2010 rond het Amsterdamse havengebied. Er worden weliswaar zo nu en dan relatief hogere concentraties benzeen gemeten van de bronnen uit de omgeving. Dit leidt echter tot een bescheiden toename van het jaargemiddelde in vergelijking met regionale stations. De conclusie is dat alleen in de regio Rotterdam het niveau van de onderste beoordelingsdrempel incidenteel nog wordt overschreden. Dit is het gevolg van een accumulatie van diverse bronnen, en niet van een enkele puntbron.

Daarnaast zijn er indicatieve metingen uitgevoerd op het meetstation 445 Den Haag – Veerkade. Deze metingen lieten in eerste instantie verhoogde concentraties zien. Een gemiddelde van twee maanden liet een gemiddelde zien, dat lag rond de onderste beoordelingsdrempel. Een mogelijke oorzaak zou kunnen zijn dat het station naast het wegverkeer ook wordt belast door een nabijgelegen parkeergarage. Dit meetpunt zou kunnen dienen als "worst case" locatie voor een verkeersbelast station voor benzeen. Daarnaast wordt op de website van de Infomil ([www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/ruimtelijke-ordening/handreiking/16-diverse-0/parkeergarages/](http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/ruimtelijke-ordening/handreiking/16-diverse-0/parkeergarages/)) speciaal aandacht besteed aan parkeergarages. De meetopstelling was echter nog niet volledig operationeel en de gegevens hadden nog geen adequate kwaliteitscontrole gehad. Nadere analyses en metingen tonen aan dat de metingen aan de Veerkade in Den Haag niet wezenlijk verschilt van de straatstations in Utrecht.

Dit betekent dat de resultaten geen aanleiding geven om puntbronnen op te nemen in de meetstrategie.

#### 3.3.2 Plaats van bemonsteringspunten voor het meten van benzeen.

Bij het kiezen van een locatie om benzeen te meten moet rekening worden gehouden met de voorwaarden beschreven in bijlage III van EU richtlijn 2008/50/EG. Voor sommige verontreinigingen zijn in de richtlijn ook specifieke regels opgesteld. Dit geldt niet voor benzeen.

Om de bescherming van de menselijke gezondheid te kunnen monitoren wordt verwacht dat zowel wordt gemeten op plaatsen waar de bevolking wordt blootgesteld aan de hoogste concentraties als op plaatsen die representatief zijn voor de blootstelling van de bevolking als geheel.

Voor de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht, waar minimaal twee vaste meetpunten verplicht zijn, zou het dan een logische keuze zijn om een station in



te richten op een door verkeer zwaar belast station als op een stadsachtergrondstation. De stations zullen ook beïnvloed worden door lokale bronnen uit het havengebied van Rotterdam. Als er gekeken gaat worden naar een meetpunt dat hoofdzakelijk belast wordt door verkeer, kan er overwogen worden om ook een combinatie van een straatstation en stadsachtergrondstation buiten het havengebied van Rotterdam te plaatsen. Deze afweging zal meegenomen worden bij een mogelijke meetstrategie. Meetstations in Utrecht zouden geschikt zijn voor dit doel. Ook gezien het feit dat Utrecht centraal gelegen is en er lange meetreeksen van meetgegevens zijn.

Voor ozonprecursoren wordt verwacht dat de metingen worden verricht op een stadsachtergrondstation.

### 3.3.3 *Logistieke afwegingen en faciliteiten op meetstations*

Logistieke afwegingen en faciliteiten op een meetstation worden ook aangehaald in bijlage III van richtlijn 2008/50/EG. Het zijn geen strikte voorwaarden, maar kunnen wel meewegen om juist een bepaald meetpunt te kiezen. Automatische BTX - monitoren functioneren het beste in een goed geconditioneerde ruimte. Een constante temperatuur in het station is hierbij van belang.

Verder kan er gekeken worden naar de beschikbare ruimte op een meetstation, de aanwezigheid van andere verontreinigingen, de bereikbaarheid van het meetstation. Op een paar uitzonderingen na, zijn op alle stations de juiste faciliteiten aanwezig en zijn de stations goed bereikbaar. Dit punt speelt een kleine rol bij de bepaling van de meetstrategie voor benzeen. Er zal wel gekeken worden of een meetpunt centraal ligt en vanuit het RIVM snel bereikbaar is.

### 3.3.4 *Meetstations van overige meetnetten*

De GGD A'dam en DCMR verricht ook metingen naar benzeen. In 2009 waren er in de omgeving Rotterdam 6 meetstations en in Amsterdam 2 stations met benzeen aanwezig. Begin 2010 is er in Amsterdam nog een extra meetpunt benzeen bijgekomen. In appendix B is een lijst van de stations opgenomen. Waar mogelijk zullen de meetstations van de GGD en DCMR ingezet worden in de beschrijving van de meetstrategie.

### 3.3.5 *Grootschalige Concentratiekaart Nederland (GCN-kaart)*

Om een jaarlijkse GCN-kaart voor benzeen te maken zijn er minimaal 6 achtergrond stations (regionaal of stad) verspreid over Nederland nodig (Guus Velders, persoonlijke communicatie). De stations moeten liggen in gebieden met grote gradiënten in de concentratieverdeling. Gezien de lage concentraties van benzeen in Nederland is er in de praktijk echter geen aanleiding meer om concentraties te berekenen. Daarmee vervalt de noodzaak om op basis van metingen jaarlijks nieuwe GCN-kaarten samen te stellen. Op basis van de meetgegevens in 2011 zal een laatste actualisatie van de GCN-kaart plaatsvinden. Voor incidentele gevallen biedt deze kaart in de toekomst desgewenst nog de mogelijkheid om lokale berekeningen uit te voeren.

### 3.3.6 *CAR*

Benzeen is een stof die door verkeer wordt geëmitteerd (zie paragraaf 2.2). Als lokale berekening van benzeen langs een straat wenselijk zou zijn, zouden er geen waarnemingen benzeen nodig om het CAR-model te ijken. De kalibratie van de verspreiding gebeurt met concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. De noodzaak van

meetpunten beperkt zich tot de controle van emissiefactoren. CAR speelt verder dan ook geen rol in de bepaling van de meetstrategie benzeen.

### 3.3.7 *Smog en klimaatverandering*

Uit vluchtige organische stoffen (inclusief benzeen) wordt in de zomer ozon gevormd. De noodzaak om een meetpunt in te richten is geregeld in richtlijn 2008/50/EG (zie paragraaf 3.2).

Daarnaast hebben vluchtige organische stoffen (VOS) mogelijk een indirect effect op klimaatverandering. VOS reageert met het OH – radicaal. Hiermee daalt de oxidatie efficiëntie van het broeikasgas methaan<sup>9</sup>. Het is mogelijk dat de meetgegevens uit de meetstrategie kunnen bijdragen aan verder onderzoek voor klimaatverandering. Het is echter onduidelijk welke eisen er dan aan de meetgegevens of de plaats van de metingen worden gesteld. Er wordt bij de bepaling van de meetstrategie dus geen rekening gehouden met dit punt.

### 3.3.8 *European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP)<sup>10</sup>*

Naast Europese regelgeving heeft Nederland zich ook verbonden aan internationale programma's. Eén van deze programma's is het European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP). In EMEP zit ook een verplicht meetprogramma. Waar mogelijk kunnen de meetstrategieën uit de EU regelgeving en EMEP worden gecombineerd.

Benzeen en ozonprecursors zijn binnen EMEP een "level 2" verplichting. Dit betekent dat een deelnemend land met een landoppervlakte groter dan 50.000 vierkante kilometer (km<sup>2</sup>) verplicht is om metingen naar benzeen en ozonprecursors uit te voeren. De landoppervlakte van Nederland is ruim 41.000 km<sup>2</sup>. Nederland heeft dus geen verplichting om benzeen en ozonprecursors te meten in het kader van EMEP.

Dit neemt niet weg dat Nederland alsnog kan besluiten om een deel van het level 2 meetprogramma uit te voeren. De metingen zullen dan wel moeten worden uitgevoerd op een regionaal achtergrondstation. Dit betekent dat naast de verplichting vanuit EU richtlijn 2008/50/EC om op een stadsachtergrondstation te meten, er een tweede meetpunt zal moeten worden ingericht.

De eisen van EMEP en de EU richtlijn zijn hebben een andere insteek. In de mogelijke scenario's voor een meetstrategie zal EMEP geen rol spelen bij de keuze.

### 3.3.9 *Trends*

Enkele stations (stations 633, 415 en 639) hebben een meetreeks opgebouwd vanaf 1992. Ook zijn er nog enkele meetreeksen vanaf 1997 ( 230, 636, 638 en 934) Voor het volgen van trends kan het nuttig zijn om de stations te behouden voor metingen. Stations met een bestaande meetreeks zullen de voorkeur krijgen als stations gekozen moeten worden.

<sup>9</sup> Collins, W. J., R. G. Derwent, C. E. Johnson, and D. S. Stevenson (2002): The oxidation of organic compounds in the troposphere and their global warming potentials. *Climatic Change*, 52(4), 453-479.

<sup>10</sup> ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, MEASUREMENTS AND MODELLING, ECE/EB.AIR/GE.1/2009/15, 23 June 2009



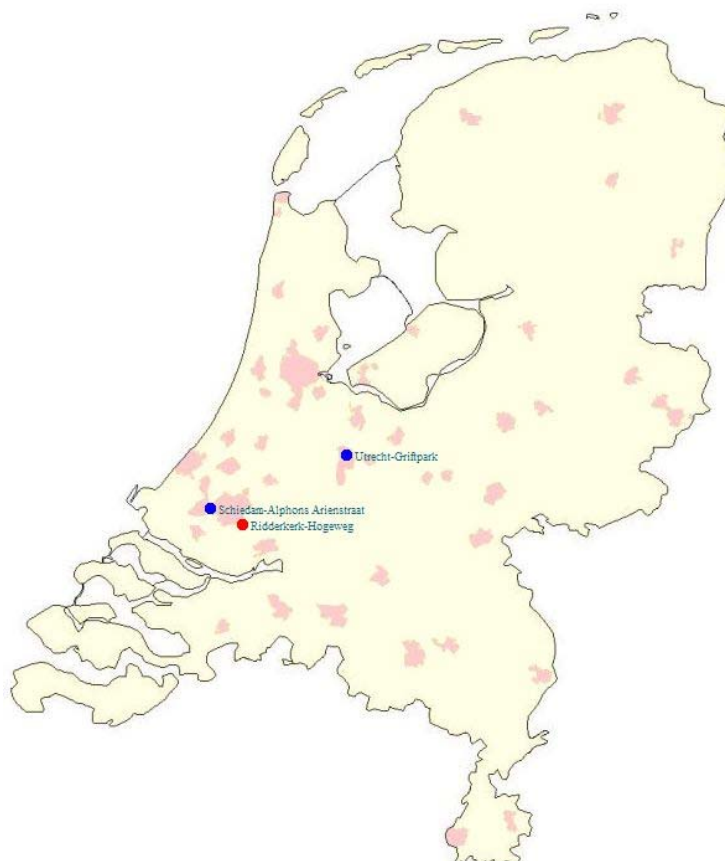
## 4 Voorstel voor een meetstrategie

### 4.1 EU scenario

Dit scenario beschrijft een meetstrategie dat is gebaseerd op het minimum aantal meetstations volgens richtlijn 2008/50/EG. Dit betekent dat er twee meetpunten nodig zijn voor benzeenmetingen in de omgeving Rotterdam en een meetpunt voor het meten van ozonprecursors op een stadsachtergrondstation.

Voor de metingen van benzeen is het voorstel om bestaande meetpunten van de DCMR te gebruiken. De meest geschikte plaatsen zijn hierbij Schiedam en A16 Ridderkerk. Schiedam kan worden gezien als het stadsachtergrondstation en de A16 Ridderkerk als een verkeersbelast station (paragraaf 3.3.2). Zolang de overige stations in Rotterdam operationeel blijven, kunnen ze ook in rapportages en beoordelingen worden meegenomen. Uit Tabel 1 is op te maken dat de locatie waar de hoogste jaargemiddelde concentraties zich voordoet van jaar tot jaar kan variëren.

Er moet nog wel worden onderzocht of de stations voldoende naar de voorwaarde uit de EU richtlijnen zijn neergezet. Over de continuïteit van de metingen zal nog overeenstemming tussen alle betrokken partijen moeten worden bereikt.



Figuur 2 Configuratie volgens het EU-scenario

De metingen van ozonprecursors zal door het RIVM worden uitgevoerd. Het station in het Griftpark in Utrecht is hiervoor geschikt. In het meetstation is nog ruimte en het ligt niet ver van het RIVM en dat biedt logistieke voordelen. Daarnaast is het een stadsachtergrondstation in het midden van Nederland en zal een representatief beeld geven van ozonprecursors in stedelijk gebied in Nederland.

Figuur 2 geeft de stationsconfiguratie voor dit scenario.

#### **4.2 EU scenario uitgebreid naar verkeersmonitoring**

Dit scenario is een uitbreiding van het EU-scenario met de optie om de invloed van het verkeer op de concentraties te kunnen monitoren. Hoewel de stations in Rotterdam uit het EU scenario van paragraaf 4.1 niet gericht zijn op industriële bronnen zullen ze toch van tijd tot tijd te maken krijgen met emissies van de industrie uit het havengebied.

Vanuit het ministerie van I&M is de wens gekomen om de trend in concentraties door het verkeer te blijven volgen. Om vast te kunnen stellen of de waargenomen trend door verkeersemissies wordt veroorzaakt, kan er overwogen worden om ook buiten de agglomeratie Rotterdam/Dordrecht een verkeersstation te plaatsen. Dat heeft geleid tot het scenario dat is beschreven in deze paragraaf.

Om tot een zinvolle monitoring te komen is ook inzicht nodig in de achtergrondconcentraties. Het voorstel is dan ook om een combinatie van een verkeersstation, een stadsachtergrondstation en een regionaal achtergrondstation. De keuze valt hierbij op de stad Utrecht. In Utrecht zijn lange reeksen van benzeen metingen, is centraal gelegen, de stations zijn dicht in de buurt van het RIVM en aangezien er vanuit het EU scenario al een stadsachtergrond station is ingericht, hoeven er nog twee stations te worden toegevoegd.

De twee toegevoegde meetpunten maken deel uit van het Landelijk Meetnet luchtkwaliteit en zijn in het beheer van het RIVM. Dit is voordelig voor het RIVM als referentielaboratorium. Op deze manier houdt het RIVM voeling met de metingen van benzeen.

In Figuur 3 is de configuratie van dit scenario weergegeven.



*Figuur 3 Configuratie volgens het EU-scenario uitgebreid naar verkeersmonitoring*

### 4.3 EU-GCN scenario uitgebreid naar verkeersmonitoring

Dit scenario is een uitbreiding van het scenario beschreven in de voorgaande paragraaf. In paragraaf 3.3.5 is aangegeven dat er minimaal zes meetpunten op een achtergrondstation moeten zijn voor een goede invoer bij het produceren van een GCN-kaart. Het kan hierbij gaan om een regionale of een stedelijke achtergrond.

In het EU-scenario in paragraaf 4.1 zijn twee stadsachtergrondstations opgenomen. Een derde regionaal achtergrondstation is beschreven in paragraaf 4.2 Er zijn nog drie stations nodig voor de GCN-kaart. In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit zijn de stations Biest-Houtakker – Biestsestraat en Kollumerwaard – Hooge Zuidwal twee regionale stations met meetreeksen voor benzeen. Voor het eerste station zijn de metingen beschikbaar vanaf 1992 en op het laatste station vanaf 1997. Het is hierbij ook nog mogelijk om de benzeenmeetopstelling op station Kollumerwaard uit te breiden tot een meetopstelling voor ozonprecursoren. De aanlevering van meetgegevens naar EMEP blijft in dat geval gehandhaafd.

Er is dan nog een laatste station nodig. Hiervoor zou het regionale station Spaarnwoude dat beheerd wordt door de GGD Amsterdam, gebruikt kunnen worden. Het aantal metingen naar benzeen is beperkt. Toch is met de huidige beschikbare stations met benzeenmetingen voldaan aan de criteria om een GCN te produceren. Er hoeven geen extra meetstations worden gezocht.

In Figuur 4 is de configuratie van dit scenario weergegeven.



Figuur 4 Configuratie volgens het GCN-EU scenario met verkeersmonitoring

#### 4.4 Overzicht van de stations in de verschillende scenario's

In Tabel 4 zijn de stations voor de verschillende scenario's opgenomen.

Tabel 4 Stations in het benzeen netwerk volgens de verschillende scenario's

Station	Latitude	Longitude	Type	Beheerder
<u>EU scenario (paragraaf 4.1)</u>				
643 Utrecht - Griftpark <sup>11</sup>	52,10	5,13	Stad	RIVM
1119 Schiedam-Alphons Arienstraat	51,92	4,40	Stad	DCMR
1987 Ridderkerk-Hogeweg	51,87	4,57	Straat	DCMR
<u>Uitbreiding naar verkeersmonitoring</u>				
633 Zegveld - Oude Meije	52,14	4,84	Regionaal	RIVM
638 Utrecht - Vleutenseweg	52,09	5,10	Straat	RIVM
<u>Uitbreiding voor GCN-kaart</u>				
230 Biest-Houtakker - Biestsestraat	51,52	5,15	Regionaal	RIVM
934 Kollumerwaard - Hooge Zuidwal	53,33	6,28	Regionaal	RIVM
703 Spaarnwoude	52,40	4,73	Regionaal	GGD A'dam

<sup>11</sup> Het station wordt uitgerust met een meetopstelling voor ozonprecursors inclusief benzeen

## 5 Conclusies

Het RIVM stelt voor om de configuratie van het EU scenario uitgebreid met verkeersmonitoring (paragraaf 4.2) te implementeren in het LML voor het benzeen netwerk.

De belangrijkste redenen voor deze strategie zijn de verplichtingen uit de Europese richtlijnen en de wens om de trend in concentraties door verkeer te blijven monitoren.

Er zullen geen stations worden geplaatst om ook een GCN kaart voor benzeen te kunnen maken. Nu de concentraties voor benzeen ruim onder de Europese grenswaarden van  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liggen, is het maken van een GCN-kaart voor benzeen minder relevant.

De nieuwe meetstrategie betekent een forse vermindering van het aantal benodigde meetpunten voor benzeen.

Het benzeen netwerk zal worden beheerd door het RIVM en DCMR. Het definitieve benzeen netwerk voor het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit bestaat uit de stations genoemd in tabel 5.

*Tabel 5 Stations in het definitieve benzeen netwerk in het LML*

<b>Station</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Type</b>	<b>Beheerder</b>
643 Utrecht - Griftpark	52,10	5,13	Stad	RIVM
1119 Schiedam-Alphons Arienstraat	51,92	4,40	Stad	DCMR
1987 Ridderkerk-Hogeweg	51,87	4,57	Straat	DCMR
633 Zegveld - Oude Meije	52,14	4,84	Regionaal	RIVM
638 Utrecht - Vleutenseweg	52,09	5,10	Straat	RIVM
934 Kollumerwaard - Hooge Zuidwal	53,33	6,28	Regionaal	RIVM





## 6 Referenties

[1] Folkert, R.J.M. et al. (2002) Preliminary assessment of air quality for carbon monoxide and benzene in the Netherlands under EU legislation. RIVM rapport 725601007, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

[2] Richtlijn 2008/50/EG betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa

[3] Beijk, R. et al. (2007) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2003-2006. RIVM rapport 680704002, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

[4] Beijk, R. et al. (2008) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2007. RIVM rapport 680704005, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

[5] Beijk, R. et al. (2009) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2008. RIVM rapport 680704008, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

[6] Mooibroek D. et al. (2010) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2009. RIVM rapport 680704011, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

[7] Mooibroek D. et al. (2011) Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2010. RIVM rapport 680704013, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

[8] Staatscourant, Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 november 2007, nr. LMV 2007.109578, Jaargang 2007, nr 220, Den Haag.

[9] de Jong F.M.W, Jansen M.P.M., (2011) Luchtnormen voor 31 prioritaire stoffen, RIVM rapport 601357003, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

[10] Collins, W. J., R. G. Derwent, C. E. Johnson, and D. S. Stevenson (2002): The oxidation of organic compounds in the troposphere and their global warming potentials. *Climatic Change*, 52(4), 453–479.

[11] ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, MEASUREMENTS AND MODELLING, ECE/EB.AIR/GE.1/2009/15, 23 June 2009

### Geraadpleegde websites

[www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl)

[www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/ruimtelijke-ordening/handreiking/16-diverse-0/parkeergarages/](http://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/ruimtelijke-ordening/handreiking/16-diverse-0/parkeergarages/)



## Bijlage A Lijst van ozonprecursors

*Tabel 6 Aanbevolen ozonprecursors om te meten volgens EU richtlijn 2008/50/EG*

---

**Naam ozonprecursor**

---

ethaan  
ethyleen  
acetyleen  
propaan  
propeen  
n-butaan  
i-butaan  
1-buteen  
trans-2-buteen  
cis-2-buteen  
1,3-butadieen  
n-pentaaan  
i-pentaaan  
1-penteen  
2-penteen  
isopreen  
n-hexaan  
i-hexaan  
n-heptaan  
n-octaan  
i-octaan  
benzeen  
tolueen  
ethylbenzeen  
m+p-xyleen  
o-xyleen  
1,2,4-trimethylbenzeen  
1,2,3-trimethylbenzeen  
1,3,5-trimethylbenzeen  
formaldehyde  
totaal koolwaterstoffen excl. methaan

---



## Bijlage B Meetstations met benzeen van andere meetnetten

*Tabel 7 Meetpunten met benzeen van DCMR en GGD A'dam*

<b>Station</b>	<b>Lattitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Type</b>
<u>DCMR</u>			
1191 Hoogvliet-Leemkuil	51,87	4,36	Industrie
1119 Schiedam-Alphons Arienstraat	51,92	4,40	Stad
1987 Ridderkerk-Hogeweg	51,87	4,57	Straat
1043 Rotterdam Oost-Sidelinge A13	51,94	4,43	Straat
2069 Rotterdam Noord-Stateweg	51,93	4,46	Straat
1145 Maassluis-Kwartellaan	51,93	4,23	Industrie
<u>GGD Amsterdam</u>			
17 Amsterdam-Stadhouderskade	52,36	4,90	Straat
703 Spaarnwoude	52,40	4,73	Regionaal
704 Amsterdam-Hoogtij	52,43	4,77	Industrie

Bilthoven, 5 september 2013  
Ons kenmerk: 083/13 MIL RH/HB/ms  
Onderwerp: Erratum bij rapport 680704019/2012

Op enkele stations uit de meetstrategie worden geen benzeenmetingen meer uitgevoerd door verplaatsing of sluiting van de meetopstellingen voor benzeen. Om deze reden zijn er nieuwe meetstations opgenomen.

Het station Botlek - Spoortunnel vervangt het station A16 Ridderkerk, dat genoemd wordt in de meetstrategie op bladzijde 19 in paragraaf 4.1, in tabel 4 op pagina 22 en in tabel 5 op pagina 23.

Het station 639 Utrecht – Erzijestraat vervangt het station 638 Utrecht - Vleutenseweg, dat genoemd wordt in de meetstrategie in tabel 4 op pagina 22 en in tabel 5 op pagina 23.

De vervangende meetstations zijn van hetzelfde type en in dezelfde agglomeratie, zodat de aangepaste meetstrategie voldoet aan dezelfde overwegingen als de oorspronkelijke.

Daarnaast is er in het RIVM-rapport 680704019, getiteld: Meetstrategie Benzeen.' abusievelijk ook het station: "934 Kollumerwaard - Hooge Zuidwal 53,33 6,28 Regionaal RIVM" opgenomen als onderdeel van de definitieve meetstrategie in tabel 5. Hieronder is de juiste weergave van tabel 5 met de bovenstaande aanpassingen.

Tabel 5 Stations in het definitieve benzeen netwerk in het LML

Station	Latitude	Longitude	Type	Beheerder
643 Utrecht - Griftpark	52,10	5,13	Stad	RIVM
1119 Schiedam-Alphons Arienstraat	51,92	4,40	Stad	DCMR
3197 Botlek - Spoortunnel	51,87	4,32	Straat	DCMR
633 Zegveld – Oude Meije	52,14	4,84	Regionaal	RIVM
639 Utrecht – Erzijestraat	52,07	5,12	Straat	RIVM

De publicatie van dit erratum combineert nieuwe wijzigingen met een eerder erratum (kenmerk 042/13 MIL RH/HB/ms; 7 mei 2013), dat daarmee vervalt.

Hoogachtend,



Ronald Hoogerbrugge  
Projectleider Rapportage luchtkwaliteit

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)