

Meetresultaten Julianadorp Curaçao

Eindrapportage juni 2016 tot en met mei 2017

Auteur(s) drs. N.J. Nijhuis, GGD Amsterdam
drs. ing. D. de Jonge, GGD Amsterdam

Inhoud

1 Samenvatting	3
2 Inleiding	5
3 Resultaten metingen luchtverontreiniging	7
3.1 Fijn stof	9
3.2 PAK's	10
3.3 Vluchtige organische stoffen	11
3.4 Zwaveldioxide	11
3.5 Zware metalen	12
4 Interpretatie meetgegevens	13
Bijlage 1	14
Bijlage 2	16
Bijlage 3	17
Bijlage 4 Uitleg MTR	19
Bijlage 5 Meetresultaten	20

1 Samenvatting

Van juni 2016 tot en met mei 2017 zijn in Julianadorp te Curaçao metingen verricht op fijnstof (en de daaraan gebonden metalen en PAK's), alkanen, vluchtige organische verbindingen en zwaveldioxide. Op basis van deze jaargemiddelden kunnen de volgende uitspraken worden gedaan.

PM₁₀ voldoet met een jaargemiddelde van 26,8 µg/m³ aan de wettelijke EU grenswaarde van 40 µg/m³. Ook de gemiddelde concentratie **PM_{2,5}** van 15,1 µg/m³ voldoet aan de wettelijke EU grenswaarde van 25 µg/m³. Het maximum aantal dagen met gemiddeld meer dan 50 µg/m³ PM₁₀ in Julianadorp voldoet met 19 aan de door de EU gestelde limiet van 35.

Zwaveldioxide voldoet aan zowel de Curaçaose grenswaarde als aan de wettelijke EU grenswaarde. Een jaargrenswaarde is niet vastgesteld, omdat met name piek concentraties relevant zijn voor de gezondheid. De EU geeft daarom aan dat op maximaal 3 dagen de gemiddelde concentratie van 125 µg/m³ mag worden overschreden. Deze waarde is in de gemeten periode nooit overschreden.

PM₁₀, PM_{2,5} en zwaveldioxide kunnen ook worden vergeleken met richtlijnen die door de Wereldgezondheidsorganisatie zijn opgesteld. De gemeten concentraties voldoen niet altijd aan deze waarden waarnaar volgens de WHO, vanuit het perspectief van gezondheid, gestreefd zou moeten worden. Op verschillende plaatsen in Europa liggen de concentraties fijnstof overigens ook boven deze waarden.

De gemeten concentraties **alkanen, benzeen, ethylbenzeen, naftaleen, toluen** en **xylenen** zijn over het algemeen laag en voldoen aan de daarvoor gestelde grenswaarden. Het continueren van metingen op deze stoffen heeft weinig toegevoegde waarde vanuit gezondheidskundig perspectief.

De gemeten concentraties **metalen** voldoen allemaal ruimschoots aan de jaargemiddelde grenswaarden.

Het gehalte chroom-totaal vult meer dan de helft op van de grenswaarde van chroom-6. Het is echter niet waarschijnlijk dat de gemeten concentratie chroom-totaal geheel uit chroom-6 bestaat. Toch wordt geadviseerd om dit metaal langere tijd te volgen, samen met de metalen nikkel en vanadium. Van deze laatste twee wordt vermoed dat het industriegebied Schottegat als bron van deze metalen kan worden aangemerkt (de groene aanslag).

PAK's zijn drie maanden gemeten en gedurende die drie maanden liggen de concentraties ruim onder de EU grenswaarde. Deze metingen zijn daarna niet gecontinueerd, omdat er geen aanleiding is te veronderstellen dat de concentraties van deze stoffen dusdanig zullen veranderen, dat grenswaarden overschreden kunnen worden.

Er zijn uitsluitend stofgebonden PAK's gemeten, dit zou een onderschatting kunnen zijn van de daadwerkelijke hoeveelheid PAK's in de lucht. Op basis van recente informatie¹ wordt voor PAK's daarom geadviseerd om naast stofgebonden PAK's ook steekproefsgewijs op gasvormige PAK's te bemonsteren.

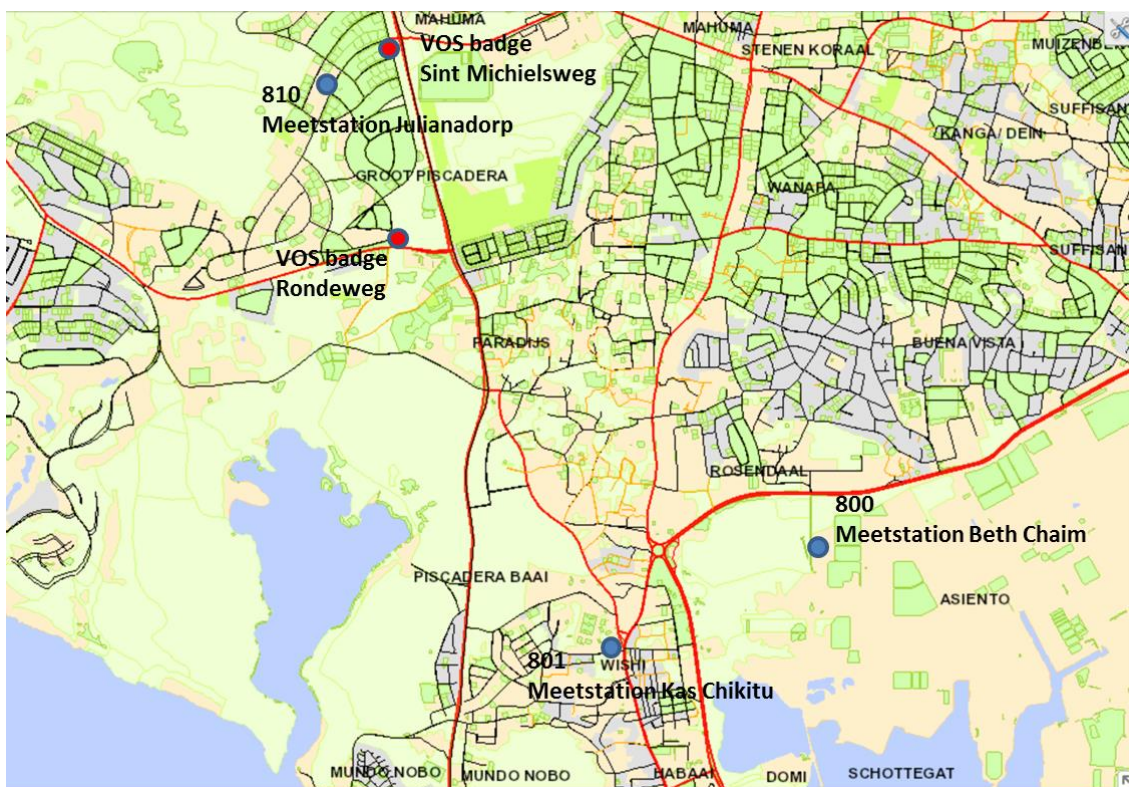
¹ [Spatial distribution and sources of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons in Curaçao \(Preliminary data\) Mote Marine Laboratory, maart 2014](#)

2 Inleiding

Van juni 2016 tot en met mei 2017 zijn door de GGD Amsterdam in samenwerking en in opdracht van het Curaçaose Ministerie van GMN luchtmetingen verricht. De resultaten van deze metingen zijn samengevat in de voor u liggende rapportage.

Een afbeelding van het meetstation Julianadorp en de ligging van de meetpunten zijn in onderstaande afbeeldingen weergegeven.





Op meetstation Julianadorp zijn gedurende drie maanden metingen verricht naar stofgeboonden PAK's. Een jaar lang zijn concentraties fijnstof (waarop de gehalten metalen zijn bepaald), alkanen, vluchtige organische verbindingen en zwaveldioxide gemeten. Vluchtige organische verbindingen zijn daarnaast nog op twee andere locaties in Julianadorp gemeten: Rondeweg en Sint Michielsweg. Alle metingen (behalve PAK's) en bemonsteringen worden continu uitgevoerd en thans nog voortgezet.

Ten behoeve van de gezondheidskundige interpretatie en toetsing van de meetresultaten is de jaargemiddelde concentratie berekend. Deze zijn weergegeven in tabel 3.1 en 3.3. In bijlage 1, 2 en 3 van deze rapportage worden jaargemiddelde meetwaarden gepresenteerd naast grenswaarden. De concentraties gemeten stoffen zijn getoetst aan wettelijke grenswaarden. Sommige stoffen zijn vergeleken met gezondheidskundige grenswaarden van het Amerikaanse Agency for Toxic Disease Registry (ATSDR) of richtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

3 Resultaten metingen luchtverontreiniging

In tabel 3.1 zijn de resultaten van metingen naar alkanen, vluchtige organische verbindingen, PM₁₀, PM_{2,5} en zwaveldioxide samengevat. Metingen zijn verricht van juni 2017 tot en met mei 2017 op station Julianadorp. Voor alkanen en vluchtige verbindingen zijn er middels badges ook metingen gedaan op Sint Michielsweg en Rondeweg, eveneens in Julianadorp. Een aantal badges zijn niet meegenomen in de berekening van het jaargemiddelde vanwege afwijkende of onjuiste werkwijze. Het gaat daarbij om de badges van april en mei 2017 op Kas Chikitu en april 2017 op Sint Michielsweg en Rondeweg. Deze zijn mogelijk verwisseld (gezien het patroon en de onjuiste registratie) en zijn daarom niet meegenomen in de berekening van het jaargemiddelde.

Bij de (automatische) metingen van SO₂, PM₁₀ en PM_{2.5} zijn er eveneens momenten waarbij er geen meetdata beschikbaar waren (zie bijlage 5). De oorzaak hiervan zijn storingen in de meet- of hulpapparatuur (zoals een lege gasfles) die om diverse redenen tot uitval van enkele dagen (PM₁₀ en SO₂) tot 1,5 maand (voor SO₂) hebben geleid. Gezien vergelijkbare resultaten van de gemiddelden over de eerste drie maanden en die over een heel jaar in deze rapportage heeft dat hoogstwaarschijnlijk geen invloed op de conclusies in dit rapport.

Tabel 3.1 Jaargemiddelde concentraties alkanen, vluchtige organische verbindingen, PM₁₀, PM_{2,5} en zwaveldioxide.

Stoffen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Meetstation Julianadorp	Rondeweg (Badge)	Sint Michielsweg (Badge)
Alkanen (som C ₅ /C ₆ /C ₇)	14,6	20,7	23,9
Alkanen (nonaan en hogere alkanen som C ₈ t/m C ₁₆)	8,5	7,6	6,5
Benzeen	0,3	0,6	0,9
Ethylbenzeen	0,3	0,3	0,3
Naftaleen	0,5	0,5	0,5
PM _{2,5}	15,1		
PM ₁₀	26,8		
	19 dagen > 50		
SO ₂	2,3		
	0 dagen > 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Tolueen	0,8	1,2	2,0
Xylenen	0,3	0,8	0,5
Orthoxyleen meta- en paraxyleen	0,5		1,3
Heptaan	0,5	0,5	0,5
Hexaan	1,0	0,6	0,7
Octaan	0,5	0,5	0,5

Concentraties gerapporteerd als "<" (meting onder de detectiegrens) zijn voor het berekenen van het gemiddelde voor 50% van de detectiegrens meegenomen in de berekening.

3.1 Fijn stof

Inleiding

Fijn stof is een verzamelnaam voor in de lucht zwevende deeltjes, die sterk kunnen verschillen in grootte, samenstelling en oorsprong. Meestal wordt fijn stof gekarakteriseerd als PM₁₀: stofdeeltjes met een diameter kleiner dan 10 µm die bij inademing in de luchtwegen en longen terecht kunnen komen. PM₁₀ bestaat uit deeltjes, die allerlei bestanddelen kunnen bevatten, zoals wateroplosbare zouten (sulfaat, nitraat, ammonium, zeezout), metalen, PAK, roet en nog veel meer zaken. De fijnere fractie van fijnstof wordt aangeduid als PM_{2,5}. Deze deeltjes zijn kleiner dan 2,5 micrometer en kunnen dieper in de longen doordringen dan PM₁₀. In Julianadorp is zowel op PM_{2,5} als op PM₁₀ gemeten.

Veranderende windrichting heeft een sterke invloed op de concentraties fijnstof die worden gemeten. Als er behoefte is aan meer inzicht in de concentratie fijnstof op de lange termijn, dan kunnen de metingen worden gecontinueerd. Monitoring van fijnstof op de lange termijn geeft mogelijk inzichten in effecten van maatregelen bij industriegebied Schottegat op de luchtkwaliteit in Julianadorp.

PM_{2,5}

De jaargemiddelde concentratie PM_{2,5}, gemeten op station Julianadorp tussen 1 juni en 31 mei 2017 is 15,1 µg/m³. Er waren in totaal 287 valide meetdagen. De metingen van PM_{2,5} in de maand augustus 2016 waren door storingen niet valide.

Aan de lange termijn grenswaarde van 25 µg/m³ van de Europese Unie wordt voldaan. De concentratie voldoet niet aan de jaargemiddelde richtlijn van de Wereldgezondheidsorganisatie voor PM_{2,5} (10 µg/m³). De richtlijn is een waarde om naar te streven. Ook in Amsterdam wordt overigens niet aan deze richtlijn voldaan.

Ter vergelijking: de jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} aan de drukke ringweg A10 west in Amsterdam was in 2015: 14,4 µg/m³. Voor PM_{2,5} is er overigens geen grenswaarde waar beneden geen gezondheidsschade optreedt.

PM₁₀

De gemiddelde concentratie PM₁₀, gemeten op station Julianadorp tussen 1 juni 2016 en 31 mei 2017 is 26,8 µg/m³. Er waren 324 valide meetdagen.

Aan de lange termijn grenswaarde van 40 µg/m³ van de Europese Unie wordt voldaan.

Het aantal dagen waarop meer dan 50 µg/m³ PM₁₀ is gemeten voldoet in Julianadorp (19) aan de EU grenswaarde van maximaal 35 dagen.

De jaargemiddelde richtlijn van de Wereldgezondheidsorganisatie (20 µg/m³) wordt in de gemeten periode overschreden. De richtlijn is een waarde om naar te streven. Ook in Amsterdam wordt overigens niet aan deze richtlijn voldaan.

Ter vergelijking: de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ aan de drukke ringweg A10 west in Amsterdam was in 2015: 21,5 µg/m³ en is de WHO dagrichtlijn van 50 µg/m³ 9 maal overschreden. Voor PM₁₀ is er overigens geen grenswaarde waar beneden geen gezondheidsschade optreedt.

3.2 PAK's

Advies

De gemeten concentraties PAK's voldoen aan de daarvoor gestelde EU grenswaarde. Voor PAK's wordt geadviseerd om naast stofgebonden PAK's ook op het aandeel gasvormige PAK verbindingen te meten. De reden hiervoor is dat de gemeten stofgebonden PAK's een onderschatting zouden kunnen zijn van de daadwerkelijke hoeveelheid PAK's in de lucht. Door de relatief hoge temperaturen op Curaçao zou een deel van de PAK's vluchtig kunnen zijn.

Gewoonlijk wordt in Europa alleen het stofgebonden aandeel (benzo(a)pyreen) getoetst aan een grenswaarde. Uit het promotieonderzoek van Erin L. Pulster "Assessment of Public Health Risks Associated with Petrochemical Emissions Surrounding an Oil Refinery" (2015), blijken echter aanzienlijk hogere PAK concentraties rond het industrieterrein Schottegat meetbaar. Onduidelijk is of het aandeel gasvormige PAK's hierin een rol heeft gespeeld. De steekproefsgewijze bepaling van de verhouding stofgebonden/gasvormige PAK's behoeft niet noodzakelijk in Julianadorp te worden bepaald, beter is een en ander vast te stellen op het direct onder de wind gelegen meetstation Beth Chaim.

Resultaten en grenswaarde

Er is op stofgebonden PAK's gemeten in de periode 23 mei t/m 13 augustus 2016. In tabel 3.2 staan de gemeten concentraties weergegeven naast de grenswaarde.

Tabel 3.2: Gemiddelde indicatieve (stofgebonden) PAK concentratie in Julianadorp in ng/m³

	Concentratie (ng/m ³)	Grenswaarde (ng/m ³)
benzo(a)pyreen	0,012	1,0
benzo(a)antraceen	0,005	
benzo(b)fluoranteen	0,024	
benzo(jk)fuoranteen	0,009	
benzo(ghi)peryleen	0,057	
chryseen	0,010	
dibenzo(ah)antraceen	0,002	
indeno(123cd)pyreen	0,027	

De wettelijke richt- of streefwaarde voor benzo(a)pyreen is gelijk aan het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) en is 1 ng/m³. Deze grenswaarde wordt niet overschreden. In bijlage 4 staat uitgelegd wat het MTR exact betekent.

De gemiddeld gemeten concentraties benzo(a)pyreen ligt bijna een factor 100 onder de wettelijke richtwaarde en beleidsmatige streefwaarde.

3.3 Vluchtige organische stoffen

Advies

Alkanen, benzeen, ethylbenzeen, naftaleen, toluen en xylenen voldoen ruimschoots aan de daarvoor gestelde grenswaarden. Gezien de lage concentraties, is er geen aanleiding om deze metingen te continueren.

Resultaten en grenswaarden

Zie tabel 3.1. Er is gemeten tussen 19 mei 2016 en 1 juni 2017.

3.4 Zwaveldioxide

Advies

Veranderende windrichting heeft een sterke invloed op de concentraties zwaveldioxide die worden gemeten. Als er behoefte is aan meer inzicht in de concentratie zwaveldioxide op de lange termijn, dan kunnen de metingen worden gecontinueerd. Ook wordt er daardoor meer inzicht verkregen in tijdelijke piekconcentraties, die relevant kunnen zijn voor de gezondheid. Monitoring van zwaveldioxide op de lange termijn geeft mogelijk inzichten in effecten van maatregelen bij industriegebied Schottegat op de luchtkwaliteit in Julianadorp. Daarnaast kunnen stankklachten mogelijk beter worden geanalyseerd.

Resultaten en grenswaarde

Er is op station Julianadorp zwaveldioxide gemeten tussen 21 mei en 31 mei 2017. De gemiddelde concentratie SO_2 tijdens de gemeten periode (juni 2016 tot en met mei 2017) van 356 valide meetdagen is $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Er bestaat in de EU geen jaargemiddelde grenswaarde voor SO_2 . Wel zijn er grenswaarden voor de dagconcentraties. De EU daggrenswaarde voor SO_2 geeft aan dat per jaar maximaal drie dagen de concentratie $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mag worden overschreden. Er is geen overschrijding van deze door de EU geadviseerde grens gemeten tijdens de meetperiode van een jaar. Wel wordt de richtlijn voor een daggemiddelde van de WHO (maximaal $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per dag) negen keer overschreden tijdens de periode waarin gemeten is (tijdens deze 356 dagen). Dat gaat om 2,5 % van de tijd. De WHO realiseert zich dat dit een heel lage waarde is, en stelt ook een aantal interim grenswaarden voor, waarnaar gestreefd zou kunnen worden. Het streven naar een 24-uurs gemiddelde van maximaal $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zou al voor een flinke gezondheidkundige verbetering kunnen zorgen. Tijdens 19 etmalen is deze streefwaarde op meetstation Julianadorp overschreden.

Ter vergelijking: in Amsterdam werd over 2015 een jaargemiddelde concentratie SO_2 gemeten van $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en in het havengebied van Amsterdam was de jaargemiddelde concentratie SO_2 in 2015: $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogst gemeten daggemiddelde SO_2 concentratie in en rond Amsterdam in 2015 was $6,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voldeed daarmee aan de (strengste) richtlijn van de WHO.

3.5 Zware metalen

Advies

Er wordt geen jaargemiddelde grenswaarde overschreden. Opgemerkt dient te worden dat voor een aantal zware metalen geen grenswaarden beschikbaar zijn, deze kunnen dus daardoor ook niet getoetst worden.

Alle gemeten concentraties metalen, behalve chroom, liggen onder de helft van de wettelijke grenswaarde. Het is niet aannemelijk dat grenswaarden zullen worden overschreden. Op basis van de huidige wetenschappelijke inzichten worden er in Julianadorp geen merkbare effecten op de gezondheid verwacht ten gevolge van inademing van metalen.

Enige aandacht behoeven de elementen chroom, vanadium en nikkel. Er is gemeten op totaal chroom. Er kan dus niet worden gespecificeerd of het om chroom-6 of chroom-3 gaat. Dit is relevant, omdat de grenswaarde voor chroom-6 veel lager ligt dan de grenswaarde voor chroom-3. Ook als aan de gezondheidskundige grenswaarde voor chroom-6 wordt getoetst (de lagere grenswaarde) dan wordt hieraan voldaan over de gemeten periode. Geadviseerd wordt om dit metaal langere tijd te volgen samen met de metalen nikkel en vanadium. Van deze laatste twee kan het industriegebied Schottegat mogelijk als bron van deze metalen worden aangemerkt (de groene aanslag). Bij bronmaatregelen kan worden aangetoond of concentraties van deze stoffen afnemen in de lucht

Resultaten en grenswaarde

Er is gemeten op elementen zoals (zware) metalen in de periode 22 mei 2016 t/m 6 mei 2017. De gemiddelde concentratie over deze periode per metaal is weergegeven in tabel 3.3. Deze waarden zijn gecorrigeerd voor een veldblanco. Er zijn geen grenswaarden overschreden. Grenswaarden in relatie tot de gemeten concentraties zijn terug te vinden in bijlage 3.

Tabel 3.3 Gemiddelde concentraties metalen en andere elementen (in ng/m³)

Elementen	Concentratie (ng/m ³)	Elementen	Concentratie (ng/m ³)
Aluminium	870	Magnesium	580
Antimoon	0,24	Mangaan	9,89
Arseen	0,00	Molybdeen	0,05
Barium	3,85	Natrium	3090
Beryllium	0,00	Nikkel	3,99
Cadmium	0,00	Platina	0,00
Calcium	1080	Selenium	0,18
Chroom	1,26	Silicium	640
Fosfor	0,00	Strontium	4,67
IJzer	650	Thallium	0,00
Kalium	290	Tin	0,00
Kobalt	0,30	Titanium	28,36
Koper	2,61	Vanadium	16,48
Lithium	0,45	Yttrium	0,08
Lood	0,75	Zink	0,00

4 Interpretatie meetgegevens

Conclusies op basis van 1 jaar metingen

Er is indien mogelijk getoetst aan (o.a.) wettelijke grenswaarden die zijn vastgesteld binnen de Europese Unie (EU) en die in Curaçao. Aan alle wettelijke grenswaarden wordt voldaan.

De tabellen met gemiddelde meetwaarden en grenswaarden per stof zijn terug te vinden in de bijlagen. Soms is er ook vergeleken met gezondheidskundige grenswaarden die bijvoorbeeld zijn vastgesteld door het Nederlandse RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) of het Amerikaanse ATSDR (Agency for Toxic Disease Registry). Ook de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) heeft een aantal richtlijnen vastgesteld voor bijvoorbeeld PM₁₀, PM_{2,5} en zwaveldioxide. Deze richtlijnen zijn strenger dan de wettelijke grenswaarden in Europa en zijn vastgesteld om naar te streven. In bijlagen 1 en 2 zijn aparte tabellen voor de WHO richtlijnen opgenomen. Op verschillende plaatsen in Europa voldoet de lucht niet aan deze richtlijnen. De gemeten concentraties in Julianadorp zijn soms hoger dan de richtlijnen van de WHO.

Uit wetenschappelijk onderzoek in verschillende steden wereldwijd blijkt dat op, of na dagen met een slechtere luchtkwaliteit mensen meer luchtwegklachten hebben. Hoe minder fijnstof in de lucht, hoe beter dat is voor de gezondheid. Want, ook beneden de grenswaarden voor PM₁₀ en PM_{2,5} kunnen gezondheidseffecten optreden.

De concentraties PAK's voldoen aan het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR). Op basis van de gemeten concentraties alkanen en vluchtige organische verbindingen worden geen effecten op de gezondheid verwacht. Voor PM₁₀ en PM_{2,5} is er geen grenswaarde waar beneden geen gezondheidsschade optreedt, hoewel er op basis van het jaargemiddelde aan de wettelijke EU jaargrenswaarden wordt voldaan.

Effecten van zwaveldioxide (SO₂) worden met name verwacht bij piekconcentraties. Er is daarom geen jaargemiddelde grenswaarde om aan te toetsen. Er is geen overschrijding van de door de EU geadviseerde daggrenswaarde vastgesteld. Wel wordt de richtlijn voor een daggemiddelde van de WHO (20 µg/m³) negen keer overschreden tijdens de meetperiode. De WHO heeft deze norm uit voorzorg vastgesteld. Er zijn geen harde aanwijzingen dat bij overschrijding direct klachten te verwachten zijn ten gevolge van SO₂. Effecten die gevonden zijn in onderzoek zijn mogelijk het gevolg van een mengsel van luchtverontreinigende stoffen.

Indien de meetresultaten voor metalen representatief zijn voor een langere periode, worden er in Julianadorp ten gevolge van deze stoffen geen merkbare effecten op de gezondheid verwacht.

Bijlage 1

Tabel 4a. Tabel met gemeten concentraties naast wettelijke en gezondheidskundige grenswaarden.

Stoffen [µg/m ³]	Grenswaarden Jaargemiddelde	Grenswaarden daggemiddelde	Meetstation Julianadorp	Rondeweg (Badge)	Sint Michielsweg (Badge)
Alkanen (som C ₅ /C ₆ /C ₇)	18400	-	14,6	20,7	23,9
Alkanen (nonaan en hogere alkanen som C ₈ t/m C ₁₆)	1000	-	8,5	7,6	6,5
Benzeen	5	-	0,3	0,6	0,9
Ethylbenzeen	260	-	0,3	0,3	0,3
Naftaleen	4	-	0,5	0,5	0,5
PM _{2,5}	25	-	15,1		
PM ₁₀	40	50 (max 50 dgn/jr)	26,8 (19 dgn > 50)		
SO ₂	80	125 (max 3 dag/jr) 365 (max 1 dag/jr)	2,3 0 dagen > 125 µg/m ³		
Tolueen	300	-	0,8	1,2	2,0
Xylenen	220	-	0,3	0,8	0,5
Orthoxyleen meta- en paraxyleen			0,5		1,3
Heptaan	niet aanwezig		0,5	0,5	0,5
Hexaan	200		1,0	0,6	0,7
Octaan	niet aanwezig		0,5	0,5	0,5

Concentraties gerapporteerd als "<" (meting onder de detectiegrens) zijn voor het berekenen van het gemiddelde voor 50% van de detectiegrens meegenomen in de berekening.

Tabel 4b Wettelijke en gezondheidkundige grenswaarden voor vluchtig organische stoffen

Grenswaarden	jaar gemiddelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 uren gemiddelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Bron
Alkanen (som C ₅ /C ₆ /C ₇)	18400	-	Gezondheidkundige Advieswaarde (RIVM) ^{&}
Alkanen (nonaan en hogere alkanen)	1000	-	Gezondheidkundige Advieswaarde (RIVM) ^{&}
Benzeen	5	-	Wettelijke grenswaarde EU*
Ethylbenzeen	260	-	ATSDR**
Hexaan	200	-	Gezondheidkundige Advieswaarde (RIVM) ^{&}
Naftaleen	4	-	ATSDR**
PM _{2,5}	25	-	Wettelijke grenswaarde EU*
PM ₁₀	40	50 (max 50 dgn/jr)	Wettelijke grenswaarde EU*
SO ₂	-	125 (max 3 dag/jr)	Wettelijke grenswaarde EU*
SO ₂	80	365 (max 1 dag/jr)	Grenswaarde Curaçao ^{&&}
Tolueen	300	-	ATSDR**
Xylenen	220	-	ATSDR**

Bronnen grenswaarden:

*Europese Luchtkwaliteitsrichtlijn met wettelijke normen: grens- of streefwaarden (2008)

**ATSDR Minimal Risk Level (MRL, 2016). ATSDR is het Amerikaanse Agency for Toxic Disease Registry.

Dit is een gezondheidkundige grenswaarde.

[&] RIVM rapport Gezondheidkundige advieswaarden binnenmilieu, een update (2007)

^{&&} Ambient Airquality Guidelines Curaçao (1994)

Bijlage 2

Tabel 5. Richtlijnen Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) i.r.t. meetresultaten

Stoffen	jaargemiddelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24-uursgemiddelde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Gemeten concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
benzeen	Geen veilig niveau*	-	<0,05
naftaleen	10*	-	<1,0
PM2,5	10**	25**	15,1
PM10	20**	50**	26,8
SO ₂	-	20**	9 dgn > 20 Gemiddeld 2,3

* WHO Indoor Airquality Guidelines (2010)

** WHO Outdoor Airquality Guidelines (2005)

Bijlage 3

Tabel 6. Jaargemiddelde grenswaarden metalen en andere elementen (in ng/m³)

Grenswaarden	Wettelijke grenswaarde (Wet Milieubeheer)		Gezondheidskundige grenswaarde (RIVM / ATSDR)		Gemiddelde gemeten concentratie (gecorrigeerd voor veldblanco)	Bron Grenswaarde
	Grens-Waarde ¹	Streef- of richtwaarde ²	RIVM (TCL)	ATSDR (MRL) ³		
Aluminium	-	-	-	-	870	NB
Antimoon	-	-	3200	-	0,24	RIVM 1992
Arseen	-	6	6	-	0,00	RIVM 2001
Barium	-	-	1000	-	3,85	RIVM 2001
Beryllium	-	-	40	-	0,00	RIVM 1995
Cadmium	-	5	5	10	0,00	RIVM 2007
Calcium	-	-	-	-	1080	NB
Chroom ⁶⁺ verbindingen	-	-	2,5	-	1,26*	RIVM 2001
Chroom ³⁺	-	-	60.000	-	1,26*	RIVM 2001
Fosfor	-	-	-	-	0,00	NB
IJzer	-	-	-	-	650	NB
Kalium	-	-	-	-	290	NB
Kobalt	-	-	500	100	0,30	RIVM 2001
Koper	-	-	1000	-	2,61	RIVM 2001
Lithium	-	-	-	-	0,45	NB
Lood	500	-	500	-	0,75	RIVM 2007
Magnesium	-	-	-	-	580	NB
Mangaan	-	-	150	300	9,89	WHO 2000
Molybdeen	-	-	12.000	-	0,05	RIVM 2001
Natrium	-	-	-	-	3090	NB
Nikkel	-	20	50	90	3,99	RIVM 2001
Platina	-	-	-	-	0,00	NB
Selenium	-	-	20.000	-	0,18	OEHHA
Silicium	-	-	-	-	640	NB
Strontium	-	-	-	-	4,67	NB
Thallium	-	-	-	-	0,00	NB
Tin	-	-	-	-	0,00	NB
Titanium	-	-	-	-	28,36	NB
Vanadium	-	-	1000	100	16,48	RIVM 2009
Yttrium	-	-	-	-	0,08	NB
Zink	-	-	-	-	0,00	NB

¹ Wet Milieubeheer http://wetten.overheid.nl/BWBR0003245/Bijlage2/geldigheidsdatum_22-06-2015

² Europese Luchtkwaliteitsrichtlijn met wettelijke normen: grens- of streef/richtwaarden (2008)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:32004L0107>

³ ATSDR Minimal Risk Level (MRL, 2015). ATSDR is het Amerikaanse Agency for Toxic Disease Registry.
http://www.atsdr.cdc.gov/mrls/pdfs/atsdr_mrls.pdf Lijst april 2015 is geraadpleegd.

* chroom totaal

Bijlage 4 Uitleg MTR

Voor kankerverwekkende stoffen (zoals PAK's) wordt gebruik gemaakt van een risicoschatting die getoetst wordt aan VR en MTR. VR staat voor Verwaarloosbaar Risico en MTR voor Maximaal Toelaatbaar Risico.

Het VR en het MTR worden gebruikt omdat er geen grens bestaat waaronder geen risico meer is. Het VR is de grens waarvan we met z'n allen hebben afgesproken dat we dat risico verwaarloosbaar vinden (kleiner dan 1 per kankergeval per miljoen mensen gedurende het hele leven). Het MTR is 100 keer zo groot als het VR. Het MTR is de hoeveelheid die bij levenslange blootstelling van tienduizend personen leidt tot één extra geval van kanker (1:10.000 per leven bij levenslange blootstelling).

De gemiddeld gemeten concentratie PAK's gemeten op station Julianadorp voldoet aan het MTR.

Bijlage 5 Meetresultaten

Eindrapportage juni 2016 tot en met mei 2017 Julianadorp

PAK	23-5-2016 - 13-8-2016	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3	PAK ng/m3
aantal filters		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		220,8	220,8	220,8	220,8	220,8	220,8	220,8	220,8	220,8	220,8	220,8	220,8
	gemiddelde												
benzo[a]antraceen	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004
chryseen	0,010	0,009	0,012	0,011	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010
benzo[b]fluoranteen	0,024	0,024	0,023	0,024	0,023	0,027	0,023	0,015	0,023	0,023	0,023	0,030	0,027
benzo[k]fluoranteen*	0,009	0,006	0,007	0,008	0,008	0,010	0,007	0,007	0,008	0,008	0,012	0,012	0,011
benzo[a]pyreen	0,012	0,008	0,008	0,012	0,012	0,015	0,014	0,015	0,014	0,013	0,017	0,017	0,012
indeno[1,2,3-cd]pyree	0,027	0,024	0,023	0,024	0,023	0,028	0,025	0,025	0,024	0,024	0,028	0,037	0,029
dibenzof[a,h]antraceer	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
benzo[g,h,i]perylene	0,057	0,049	0,050	0,055	0,059	0,061	0,056	0,059	0,059	0,059	0,079	0,079	0,058

Eindrapportage juni 2016 tot en met mei 2017 Julianadorp

Meetstation		: 810 - Julianadorp																																							
Component		: PM10 - BAM1020 gecorrigeerd met factor PM10 * 0,83																																							
Meetperiode		: Juni 2016 tm mei 2017																																							
Percentielen en maxima op basis van uurgemiddelden in µg/m3																																									
P 50	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99,5	Jaargemiddelde																Databeschikbaarheid 2016 - 2017																	
23,2	26,3	30,5	36	46,1	55,1	77,6	93	26,8	1	2	3	4	1990	2068	1781	2064	1	2	3	4	7893	1781	2064	91%	95%	81%	94%	(eis EPA >75%)													
max 6	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1		aantal uren:	%:																															
101,3	102	107	107	110	121	125	158,7																																		
Percentielen en maxima op basis van daggemiddelden in µg/m3																																									
P 50	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99,5	Jaargemiddelde																GPU																	
23,3	25,5	29,1	34,8	42,3	51,5	68,5	88,7	26,8	13	6																															
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1		aantal dagen																																
67,7	69,2	70,2	81,1	86,6	88,1	89,5	90,9																																		
Concentraties per windrichting in µg/m3 op basis van Meeteo gegevens meetstation Beth Chalm																																									
WV	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360					
Conc	15	12	16	20	21	23	25	28	31	30	26	24	26	22	21	17	16	10	16	17	17	21	13	10	11	13	11	14	14	11	13	19	8	14	16						
Aantal	23	18	28	113	274	654	909	1042	1829	1152	561	207	126	98	76	32	14	5	10	6	8	5	6	5	7	12	9	9	10	12	10	14	9	11	7						
Daggemiddelde concentraties in µg/m3																																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31											
Jan 2017	25	17	23	22	22	25	21	28	22	18	16	18	21	18	14	23	22	20	--	--	--	--	--	--	14	19	16	17	22	26	22										
Feb 2017	20	24	30	24	22	18	19	25	44	29	15	13	13	11	14	19	13	11	16	15	22	24	20	20	20	21	19														
Mrt 2017	27	27	26	25	25	21	24	27	22	29	37	42	26	23	19	17	38	25	19	20	21	26	--	--	22	18	22	--	20	20	18										
Apr 2017	25	68	88	91	89	62	46	34	40	34	21	21	25	26	39	45	65	53	46	44	36	33	34	42	41	51	55	47	45	41											
Mei 2017	38	34	34	35	38	36	26	21	32	28	30	25	14	61	49	87	70	41	54	44	52	81	--	--	--	69	27	16	50	41											
Juni 2016	29	23	51	40	31	25	21	30	41	42	35	29	26	42	41	28	29	39	25	27	30	46	31	29	38	48	31	20	17	41											
Juli 2016	31	22	31	22	24	48	39	15	19	18	35	33	16	21	19	23	32	28	--	--	--	--	33	28	22	20	22	42	37	19	22										
Aug 2016	25	34	23	13	17	13	13	14	40	31	15	12	16	35	26	31	26	19	--	--	--	--	27	22	24	19	18	36	35	34											
Sept 2016	--	--	--	--	--	--	25	33	21	34	52	34	--	17	24	36	26	22	19	--	22	20	--	--	--	--	25	17	23												
OKT 2016	47	36	22	21	33	18	19	18	30	21	--	--	--	--	--	20	19	18	25	20	16	15	26	27	16	18	23	21	15	19											
Nov 2016	22	18	20	27	25	20	20	24	22	21	21	20	16	24	28	15	14	11	10	12	15	18	12	12	8	7	12	8	6	7											
Dec 2016	14	22	16	9	10	12	14	15	10	26	26	21	24	20	20	18	17	26	24	24	20	17	20	25	23	23	26	24	23	23											
Maandgemiddelde concentratie in µg/m3																																									
Jan	20,5	Feb	19,6	Mrt	24,5	Apr	46,2	Mei	41,9	Juni	32,9	Juli	26,8	Aug	23,7	Sept	26,5	Oktober	22,6	Nov	16,4	Dec	19,7																		
																								R-028-01-PM/H2S																	

Meetstation		: 810 - Julianadorp																																				
Component		: PM2.5 - BAM1020																																				
Meetperiode		: Juni 2016 tm mei 2017																																				
Percentielen en maxima op basis van uurgemiddelden in µg/m3																																						
	P 50	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99,5	Jaargemiddelde	Databeschikbaarheid 2016 - 2017				Kwartaal																								
	14,6	16,7	18,9	21,6	25,7	29,5	33,4	37,7	15,1	aantal uren:	1995	2007	2017	2017	2017	2017																						
	max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1		%:	91%	93%	95%	95%	95%	95%																						
	44,1	44,4	46,6	48,1	53,6	53,6	80,3	114,7																														
Percentielen en maxima op basis van daggemiddelden in µg/m3																																						
	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99,5	Jaargemiddelde	Databeschikbaarheid 2016 - 2017				Kwartaal																									
	14,8	17,3	19,1	21,3	24,1	26,6	29,8	33,0	15,2	aantal uren:	7028	934	2072	2017	2017	2017																						
	max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1		%:	80%	91%	95%	95%	95%	95%																						
	29,3	29,7	30,2	30,3	31,1	32,8	33,2	33,4																														
Concentraties per windrichting in µg/m3 op basis van Meteo gegevens meetstation Beth Chalm																																						
	W/R	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	
	Conc	10	10	7	9	12	14	16	16	17	17	15	15	16	12	10	9	10	7	9	13	10	12	7	7	8	9	7	8	9	7	5	6	5	6	7	4	7
	Aantal	22	18	28	111	273	635	868	948	1582	919	425	170	106	90	65	32	14	5	10	6	8	5	6	5	7	12	9	9	10	12	10	14	9	11	7	11	
Daaggemiddelde concentraties in µg/m3																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
	Jan	2017	23	17	22	19	18	21	20	22	21	17	17	19	17	16	18	17	17	--	--	--	--	--	8	14	11	12	13	12	9							
	Feb	2017	11	15	20	15	14	13	14	16	27	11	9	8	9	9	10	11	11	13	14	17	18	19	20	21	19	18										
	Mrt	2017	22	21	21	21	21	20	22	22	19	23	29	30	23	21	18	12	21	15	12	13	14	--	10	9	--	9	9	8								
	Apr	2017	12	30	33	33	31	27	21	16	19	17	11	14	15	20	23	30	25	26	23	22	22	21	26	25	28	27	24	21	18							
	Mai	2017	19	16	18	17	18	14	10	14	12	14	11	7	28	21	33	28	18	25	19	21	29	--	--	27	11	6	16	13								
	Juni	2016	22	18	27	22	22	18	16	22	26	23	20	21	26	25	19	18	23	17	24	20	26	20	23	25	21	18	15	--								
	Juli	2016	--	--	--	--	16	24	18	11	14	12	19	20	16	18	17	21	18	--	--	15	13	11	7	5	7	15	16	7	9							
	Aug	2016	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Sept	2016	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4	10	7	7	4	--	6	7	--	--	--	10	7	12									
	Okt	2016	23	13	11	21	13	15	16	24	19	14	9	2	7	10	12	11	8	13	9	6	6	13	12	5	7	10	9	7	8							
	Nov	2016	9	7	9	14	12	9	10	9	8	9	8	6	8	9	5	5	6	5	6	4	5	3	2	2	6	5	1	4								
	Dec	2016	--	--	--	--	--	6	5	6	6	13	15	12	10	8	10	10	11	14	15	13	12	10	11	14	16	17	18	16	18							
Maandgemiddelde concentratie in µg/m3																																						
	Jan	16,7	Feb	14,6	Mrt	17,7	Apr	22,3	Mai	18,0	Juni	21,4	Juli	14,4	Aug	--	Sept	--	Oktober	11,8	Nov	6,5	Dec	11,9														
																			R-028-01-PW/H2S																			

Eindrapportage juni 2016 tot en met mei 2017 Julianadorp

Meetstation		: 810 - Julianadorp																																				
Component		: SO2																																				
Meesperiode		: Juni 2016 tm mei 2017																																				
Percentielen en maxima op basis van uurgemiddelden in µg/m3																																						
P 50	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99.5	Jaargemiddelde	grenswaarde	Databeschikbaarheid			Kwartaal																									
0.2	0.4	0.5	0.8	1.8	5.1	25.2	108.6	2.3	80	2016 - 2017			1	2	3	4																						
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1			aantal uren:	2148	2095	2147	2181																								
191	193	203	210	220	351	448	448			%:	98%	96%	97%	100%																								
Percentielen en maxima op basis van daggemiddelden in µg/m3																																						
P 50	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99.5	Jaargemiddelde	aantal dagen	GPU	LAU																											
0.4	0.6	0.9	1.5	5.2	12.0	32.1	45.1	2.3	356	4																												
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1	Aantal dagen met:	c>20	c>125	c > grenswaarde 365																											
32.4	33.6	36.8	41.2	41.9	42.9	52.6	54.5	9	2	0	(maximaal 1 overschrijdingen per jaar toegestaan)																											
Concentraties per windrichting in µg/m3 op basis van Meso gegevens meetstation Beth Chalm																																						
WR	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360		
Conc	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	21	39	16	5	3	3	0	3	4	2	8	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal	23	18	28	119	312	716	971	1088	2017	1246	624	239	142	107	81	34	15	5	10	6	8	5	6	5	7	12	9	9	10	12	10	14	9	11	7	11		
Daggemiddelde concentraties in µg/m3																																						
Jan 2017	0	1	2	2	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Feb 2017	0	0	0	1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mrt 2017	1	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Apr 2017	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Mei 2017	1	5	5	0	2	3	1	0	1	0	2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Juni 2016	8	2	0	0	3	0	0	19	3	0	0	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juli 2016	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aug 2016	53	0	0	0	13	34	11	0	0	0	1	0	20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sept 2016	0	4	0	0	0	6	8	2	0	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Okt 2016	0	42	54	1	41	0	0	2	32	12	5	8	2	13	1	0	6	2	6	13	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nov 2016	0	0	4	29	20	10	3	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec 2016	2	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maandgemiddelde concentratie in µg/m3																																						
Jan	1,6																																					
Feb	0,1																																					
Mrt	0,3																																					
Apr	0,8																																					
Mei	1,3																																					
Juni	3,0																																					
Juli	0,3																																					
Aug	5,9																																					
Sept	1,7																																					
Oktober	9,3																																					
Nov	2,7																																					
Dec	0,4																																					
R-028-01-SO2																																						

Eindrapportage juni 2016 tot en met mei 2017 Julianadorp

Samenvatting meetresultaten metalen Julianadorp

	Li	Be	Na	Mg	Al	P	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Sr	Y	Mo	Cd	Sn	Sb	Ba	Pt	Tl	Pb	Si
alle	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³
veldblanco	0,55	0,05	5,27	0,65	0,94	0,23	0,32	1,33	30,63	16,52	4,97	10,51	0,67	0,34	4,45	4,30	0,01	0,45	0,63	5,13	0,31	0,40	0,05	0,00	0,38	11,94	0,05	0,05	1,20	1,74
% veldblanco op gemiddelde waarde	0,09	0,05	2,18	0,07	0,07	0,23	0,02	0,25	2,27	0,05	3,70	0,62	0,02	0,05	0,45	1,70	0,01	0,45	0,45	0,46	0,23	0,34	0,05	0,00	0,14	8,09	0,05	0,05	0,46	1,10
Concentratie Julianadorp minus veldblanco	17	97	41	11	7	100	7	19	7	0	75	6	2	13	10	39	84	100	72	9	75	86	100	100	37	68	100	100	38	63
Julianadorp mei-aug-2016	0,45	0,00	3,09	0,58	0,87	0,00	0,29	1,08	28,36	16,48	1,26	9,89	0,65	0,30	3,99	2,61	0,00	0,00	0,18	4,67	0,08	0,05	0,00	0,00	0,24	3,85	0,00	0,00	0,75	0,64
	0,76	0,05	4,84	0,71	1,13	0,12	0,32	1,30	37,55	18,12	3,76	13,03	0,75	0,38	4,61	2,31	0,00	0,45	0,45	6,25	0,40	0,44	0,05	0,00	0,21	8,77	0,05	0,05	1,42	1,78

Eindrappage juni 2016 tot en met mei 2017 Julianadorp

Meetresultaten metalen per gepoolde filters

Parameters	Al	Ca	Fe	K	Mg	Na	P	Si	Sn	Zn	Ks	Ba	Bs	Bi	Br	Cd	Co	Cr	Cu	J	Mn	Mo	Ni	Pb	Pt	SD	Se	Sr	Ti	Tl	V	Y					
Parameters																																					
Parameter																																					
MAC17-03789-001	208.0	278.6	159.0	70.1	147.6	1165.0	27.0	403.1	<LOD	1.429	<LOD	1727.4	<LOD	<LOD	82.3	901.1	876.0	157.9	265.3	68.9	749.3	272.8	<LOD	47.3	205.6	1498.0	2688.4	<LOD	245.2	70.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-002	245.8	296.7	243.5	100.7	152.3	1156.7	26.0	423.3	<LOD	1.567	<LOD	2730.0	<LOD	<LOD	10.4	1141.6	1132.4	189.2	286.1	102.5	1892.1	396.3	<LOD	70.3	<LOD	1386.2	2333.0	<LOD	286.2	71.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-003	117.1	254.7	159.7	70.5	125.3	1156.7	27.0	423.3	<LOD	1.793	<LOD	1868.5	<LOD	<LOD	77.3	892.1	952.6	149.5	236.3	79.3	1514.3	271.3	<LOD	90.2	<LOD	1155.3	8330.9	<LOD	5785.8	68.1	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-004	126.4	208.1	88.7	47.3	98.8	874.0	28.5	300.2	<LOD	1.578	<LOD	1212.3	<LOD	<LOD	51.3	760.5	956.5	80.5	1510.7	74.0	703.8	215.3	<LOD	62.7	<LOD	776.8	4879.0	<LOD	2310.1	38.2	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-005	134.1	208.1	258.9	131.4	65.0	122.7	1019.4	28.5	336.6	<LOD	1.787	<LOD	1897.9	<LOD	<LOD	90.5	834.0	1076.0	134.8	2389.9	100.9	2404.6	239.0	<LOD	67.2	232.2	1393.5	6086.6	<LOD	11768.4	59.0	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-007	143.1	223.2	87.6	48.0	104.0	1105.1	27.0	392.4	<LOD	1.960	<LOD	1301.0	<LOD	<LOD	63.5	761.3	1028.3	59.1	1586.8	79.4	1286.1	261.0	<LOD	91.4	<LOD	901.1	5284.9	<LOD	5817.0	41.7	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-008	149.1	251.6	102.8	38.3	90.2	751.5	26.8	283.0	<LOD	1.534	<LOD	1095.1	<LOD	<LOD	57.2	809.6	1210.7	68.6	1668.6	78.0	2097.1	248.5	<LOD	84.1	240.9	699.3	3954.2	<LOD	9511.1	20.4	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-009	158.1	295.6	102.8	38.3	90.2	751.5	26.8	283.0	<LOD	1.534	<LOD	1095.1	<LOD	<LOD	57.2	809.6	1210.7	68.6	1668.6	78.0	2097.1	248.5	<LOD	84.1	240.9	699.3	3954.2	<LOD	9511.1	20.4	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-010	164.1	408.5	77.8	66.7	153.2	1812.2	31.6	865.2	<LOD	1.853	<LOD	1869.0	<LOD	<LOD	74.3	866.8	1493.1	47.3	1815.6	84.5	1350.2	240.2	<LOD	117.4	<LOD	533.4	6240.0	<LOD	5257.2	32.9	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-011	172.1	437.8	112.8	31.4	95.1	695.6	32.4	398.0	<LOD	2.045	<LOD	1982.9	<LOD	<LOD	74.3	866.8	1493.1	47.3	1815.6	84.5	1350.2	240.2	<LOD	117.4	<LOD	533.4	6240.0	<LOD	5257.2	32.9	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-012	182.1	251.6	102.8	38.3	90.2	751.5	26.8	283.0	<LOD	1.534	<LOD	1095.1	<LOD	<LOD	57.2	809.6	1210.7	68.6	1668.6	78.0	2097.1	248.5	<LOD	84.1	240.9	699.3	3954.2	<LOD	9511.1	20.4	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-013	207.2	244.2	53.6	24.7	101.6	975.9	26.1	279.7	<LOD	3.346	<LOD	1880.6	<LOD	<LOD	49.9	1242.2	881.1	45.8	925.9	93.1	1817.2	234.4	<LOD	182.6	<LOD	636.9	3112.6	<LOD	3942.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-014	209.2	232.0	144.0	61.2	52.0	65.1	58.8	139.2	1890.7	77.4	260.8	<LOD	2895.3	<LOD	<LOD	49.9	1242.2	881.1	45.8	925.9	93.1	1817.2	234.4	<LOD	182.6	<LOD	636.9	3112.6	<LOD	3942.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-015	214.1	181.1	32.0	50.3	114.1	1123.3	27.0	219.3	<LOD	3.560	<LOD	1880.6	<LOD	<LOD	35.1	737.6	1043.3	45.9	1180.8	89.4	448.5	246.7	<LOD	88.8	<LOD	207.5	837.7	3483.3	<LOD	3010.0	22.8	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-016	224.1	181.1	32.0	50.3	114.1	1123.3	27.0	219.3	<LOD	3.560	<LOD	1880.6	<LOD	<LOD	35.1	737.6	1043.3	45.9	1180.8	89.4	448.5	246.7	<LOD	88.8	<LOD	207.5	837.7	3483.3	<LOD	3010.0	22.8	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-017	234.1	227.5	72.8	48.4	106.5	1046.5	68.2	228.2	<LOD	12.797	<LOD	2463.6	<LOD	<LOD	42.5	1212.0	1841.9	47.7	1226.2	106.6	338.2	188.2	<LOD	125.7	<LOD	664.9	3761.6	<LOD	626.4	23.7	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-018	241.2	242.6	65.5	54.8	200.0	1492.6	81.1	371.5	<LOD	4.189	<LOD	4290.1	<LOD	<LOD	30.6	1367.5	944.0	62.8	967.0	90.1	418.6	135.3	<LOD	173.2	<LOD	717.8	3088.3	<LOD	617.1	60.4	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-019	249.2	231.5	253.0	247.2	139.1	1310.5	73.3	266.8	<LOD	2.393	<LOD	3236.2	<LOD	<LOD	51.6	1308.8	1261.2	49.4	1335.6	116.8	398.9	190.8	<LOD	173.2	<LOD	612.4	4005.5	<LOD	701.0	22.6	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-020	258.2	278.9	63.3	24.2	86.4	753.9	77.7	231.0	<LOD	2.774	<LOD	3520.2	<LOD	<LOD	106.3	2148.9	1201.4	74.6	2519.7	110.2	1123.7	445.9	<LOD	113.1	<LOD	1247.6	8756.9	<LOD	1300.0	42.9	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-021	266.2	268.0	171.0	273.3	63.6	323.1	76.3	31.9	95.3	830.4	76.8	231.0	<LOD	3.430	<LOD	41.7	1207.7	756.2	62.7	1094.4	64.6	277.5	125.8	<LOD	60.7	<LOD	956.0	3327.3	<LOD	446.8	25.3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-022	275.2	277.7	179.0	281.3	34.0	184.9	31.0	43.8	133.9	1389.0	76.5	242.3	<LOD	2.637	<LOD	51.9	1230.8	1141.5	38.7	1016.7	81.9	341.6	151.8	<LOD	102.8	<LOD	552.4	4237.8	<LOD	532.0	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-023	283.2	245.7	100.9	68.8	161.5	1385.2	76.6	238.7	<LOD	3.697	<LOD	3026.5	<LOD	<LOD	66.5	1259.7	1175.9	56.4	1385.1	108.6	1406.2	223.7	<LOD	93.4	202.3	635.5	4237.8	<LOD	563.0	21.6	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	
MAC17-03789-024	291.2	292.2	294.0	296.0	306.9	372.2	73.4	65.8	170.3	2019.0	85.9	728.7	<LOD	5.083	<LOD	29.2	1154.4	700.3	46.5	601.6	65.7	232.1	95.6	<LOD	53.2	<LOD	803.3	1803.7	<LOD	329.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-025	296.2	301.1	303.0	305.0	306.9	372.2	73.4	65.8	170.3	2019.0	85.9	728.7	<LOD	5.083	<LOD	29.2	1154.4	700.3	46.5	601.6	65.7	232.1	95.6	<LOD	53.2	<LOD	803.3	1803.7	<LOD	329.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-026	307.2	305.9	311.0	313.0	306.9	372.2	73.4	65.8	170.3	2019.0	85.9	728.7	<LOD	5.083	<LOD	29.2	1154.4	700.3	46.5	601.6	65.7	232.1	95.6	<LOD	53.2	<LOD	803.3	1803.7	<LOD	329.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-027	316.2	305.9	309.1	318.3	314.9	190.0	191.3	77.4	428.3	<LOD	4.204	<LOD	4975.4	<LOD	<LOD	98.8	1469.4	973.6	155.2	3539.2	70.6	488.2	231.2	<LOD	79.2	210.4	4590.3	8434.4	<LOD	1026.6	112.2	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-028	324.2	326.6	228.0	331.0	333.1	390.6	417.8	155.5	214.2	1356.4	81.6	469.5	<LOD	5.134	<LOD	232.2	1999.8	1035.2	860.2	8330.9	57.6	730.6	387.1	<LOD	67.4	223.2	2571.5	20149.5	<LOD	1560.8	275.3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-029	332.2	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	<LOD	5.134	<LOD	232.2	1999.8	1035.2	860.2	8330.9	57.6	730.6	387.1	<LOD	67.4	223.2	2571.5	20149.5	<LOD	1560.8	275.3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-030	339.2	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	<LOD	5.134	<LOD	232.2	1999.8	1035.2	860.2	8330.9	57.6	730.6	387.1	<LOD	67.4	223.2	2571.5	20149.5	<LOD	1560.8	275.3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-031	346.2	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	<LOD	5.134	<LOD	232.2	1999.8	1035.2	860.2	8330.9	57.6	730.6	387.1	<LOD	67.4	223.2	2571.5	20149.5	<LOD	1560.8	275.3	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
MAC17-03789-032	353.2	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	333.3	<LOD	5.134	<LOD	232.2	1999.8	1035.2	860.2	8330.9	57.6	730.6	387.1	<LOD	67.4	223.2	2571.5	20149.5	&								

Eindrapportage juni 2016 tot en met mei 2017 Julianadorp

Meetresultaten vluchtige organische stoffen (badges3 locaties)

Nb geel en oranje kleuren zijn afgekeurd ivm problemen met registratie van de monsteridentificatie en/of doorloop tijd van de bemonstering. "NA" staat voor niet aanwezig (badge was verdwenen)

MS Julianadorp		Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December	Januari	Februari	Maart	April	Mei
start datum:		19-5-2016	1-7-2016	1-8-2016	6-9-2016	10-10-2016	2-11-2016	9-12-2016	9-1-2017	9-2-2017	1-3-2017	1-4-2017	1-5-2017
eind datum:		1-7-2016	1-8-2016	6-9-2016	10-10-2016	2-11-2016	9-12-2016	9-1-2017	9-2-2017	1-3-2017	1-4-2017	1-5-2017	1-6-2017
Componenten	eenheid												
Benzeen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	2,7
Tolueen	µg/m ³	0,5	< 0,5	< 0,5	1,3	1,3	0,7	0,9	0,9	1,3	0,8	< 0,5	30,0
Ethylbenzeen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4,2
Orthoxyleen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,5
Meta- en Paraxyleen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,8	< 0,5	< 0,5	7,0
Naftaleen	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Alifatische koolwaterstoffen C5	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	5,6	< 5,0	< 5,0	< 5,0	7,8	8,0	6,8	< 5,0	100,0
Alifatische koolwaterstoffen C6-C7	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	30,0	9,9	< 5,0	5,8	16,0	16,0	15,0	< 5,0	220,0
Alifatische koolwaterstoffen C8-C9	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	25,0
Alifatische koolwaterstoffen C10-C11	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	9,4	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	37,0
Alifatische koolwaterstoffen C12-C16	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	16,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	10,0	9,7	< 5,0	< 5,0	39,0
Heptaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2,7
Hexaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	5,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,4
Octaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Sint Michielsweg		Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December	Januari	Februari	Maart	April	Mei
start datum:		19-5-2016	1-7-2016	1-8-2016	6-9-2016	10-10-2016	2-11-2016	9-12-2016	9-1-2017	9-2-2017	1-3-2017	1-4-2017	1-5-2017
eind datum:		1-7-2016	1-8-2016	6-9-2016	10-10-2016	2-11-2016	9-12-2016	9-1-2017	9-2-2017	1-3-2017	1-4-2017	1-5-2017	1-6-2017
Componenten	eenheid												
Benzeen	µg/m ³	0,7	0,6	< 0,5	0,8	1,9	< 0,5	1,4	1,0	1,6	1,0	< 0,5	0,6
Tolueen	µg/m ³	1,3	1,2	0,9	1,5	5,0	0,9	3,0	2,4	3,6	2,3	< 0,5	0,3
Ethylbenzeen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,8	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Orthoxyleen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,0	< 0,5	0,6	0,5	0,8	0,5	< 0,5	< 0,5
Meta- en Paraxyleen	µg/m ³	0,6	0,7	0,6	0,8	3,0	0,6	1,9	1,5	2,4	1,6	< 0,5	1,1
Naftaleen	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Alifatische koolwaterstoffen C5	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	16,0	6,4	< 5,0	< 5,0	12,0	10,0	9,5	< 5,0	7,6
Alifatische koolwaterstoffen C6-C7	µg/m ³	6,8	5,8	5,7	14,0	16,0	5,8	15,0	32,0	27,0	29,0	< 5,0	22,0
Alifatische koolwaterstoffen C8-C9	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifatische koolwaterstoffen C10-C11	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	5,7	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifatische koolwaterstoffen C12-C16	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	10,0	< 5,0	5,5	5,7	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Heptaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Hexaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,5	1,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Octaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Rondeweg		Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December	Januari	Februari	Maart	April	Mei
start datum:		19-5-2016	1-7-2016	1-8-2016	6-9-2016	10-10-2016	2-11-2016	9-12-2016	9-1-2017	9-2-2017	1-3-2017	1-4-2017	1-5-2017
eind datum:		1-7-2016	1-8-2016	6-9-2016	10-10-2016	2-11-2016	9-12-2016	9-1-2017	9-2-2017	1-3-2017	1-4-2017	1-5-2017	1-6-2017
Componenten	eenheid												
Benzeen	µg/m ³	0,7	< 0,5	< 0,5	0,6	1,3	< 0,5	0,6	0,5	0,9	0,6	< 0,5	NA
Tolueen	µg/m ³	0,6	0,9	0,6	1,1	2,6	0,6	1,2	1,3	2,2	1,3	< 0,5	NA
Ethylbenzeen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	NA
Orthoxyleen	µg/m ³	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	NA
Meta- en Paraxyleen	µg/m ³	0,5	0,6	< 0,5	0,7	1,7	< 0,5	0,8	0,9	1,3	0,9	< 0,5	NA
Naftaleen	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	NA
Alifatische koolwaterstoffen C5	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	10,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	17,0	12,0	< 5,0	NA
Alifatische koolwaterstoffen C6-C7	µg/m ³	7,2	5,6	23,0	11,0	18,0	< 5,0	7,4	23,0	22,0	22,0	< 5,0	NA
Alifatische koolwaterstoffen C8-C9	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	9,2	< 5,0	5,0	< 5,0	NA
Alifatische koolwaterstoffen C10-C11	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	13,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	NA
Alifatische koolwaterstoffen C12-C16	µg/m ³	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	12,0	5,6	5,8	< 5,0	NA
Heptaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	NA
Hexaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	NA
Octaan	µg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	NA