



# Meetresultaten Luchtkwaliteit Curaçao 2016

**In opdracht van:**



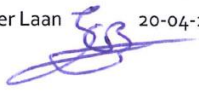
Ministerie van Gezondheid, Milieu en Natuur  
Schottegatweg Oost 18  
Willemstad  
Curaçao

Amsterdam, april 2017



**Auteur:** H. Helmink

GGD Amsterdam  
LO team Luchtkwaliteit  
Postbus 2200  
1000 CE AMSTERDAM

auteur	H. Helmink		20-04-2017	doc 17-1123	beoordeeld	J.H. Visser		20-04-2017	
projectnr	08-1227			blz 24	Incl 7 bijlagen	goedgekeurd	J. van der Laan		20-04-2017

**Aan de totstandkoming van deze rapportage werkten mee:**

Edgarick Jansen (Ministerie gezondheid, milieu en natuur Curaçao, operationeel beheer)  
Jair Goncalves (Ministerie gezondheid, milieu en natuur Curaçao, operationeel beheer)  
Jennes Meijdam (GGD Amsterdam, onderhoud op de meetstations)  
Jorrit van der Laan (GGD Amsterdam, validatie en kwaliteitscontrole)  
Harald Helmink (GGD Amsterdam, onderhoud op de meetstations, validatie en rapportage)  
Dave de Jonge (GGD Amsterdam, projectleiding en validatie)

© GGD, Amsterdam, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

GGD Amsterdam en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken. De inhoud van dit rapport mag aan derden niet anders dan als één geheel worden ontsloten, voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten en aansprakelijkheid.

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Gerelateerde rapportages	6
1.2 Meetstations	7
<b>2 Methoden</b>	<b>8</b>
2.1 Meetmethoden	8
2.2 Validatie meetresultaten	8
<b>3 Resultaten</b>	<b>9</b>
3.1 Jaargemiddelde meetresultaten meetstation <i>800 Beth Chaim</i>	9
3.2 Jaargemiddelde meetresultaten meetstation <i>801 Kas Chikitu</i>	9
3.3 Grafieken SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> en TSP 2010 tot en met 2016.	10
3.4 Pollutierozen	11
<b>4 Conclusies</b>	<b>12</b>
<b>Bijlage 1: Meetresultaten automatische metingen 2016</b>	<b>13</b>
<b>Bijlage 2: Datacaptures 2016</b>	<b>18</b>
<b>Bijlage 3: De Accreditatie van de GGD Amsterdam</b>	<b>19</b>
<b>Bijlage 4: Meetmethoden</b>	<b>20</b>
<b>Bijlage 5: Pollutierozen voor TSP (Beth Chaim) en PM<sub>10</sub> (Kas Chikitu)</b>	<b>22</b>
<b>Bijlage 6: Pollutierozen voor H<sub>2</sub>S (Kas Chikitu)</b>	<b>23</b>
<b>Bijlage 7: Pollutierozen voor SO<sub>2</sub></b>	<b>24</b>

## Samenvatting

De metingen over 2016 op de meetstations Beth Chaim en Kas Chikitu, zijn in technische zin goed verlopen. Dat wil zeggen volledig in overeenstemming met de scope en de achterliggende eisen zoals gesteld in de normvoorschriften en wetgeving (voor bijvoorbeeld de datacaptures). Daarnaast zijn over 2016 pollutierozen gemaakt over de uren waarop de windrichtingsmeting op uurbasis beschikbaar was op Beth Chaim (8093 uur).

De gemeten SO<sub>2</sub> concentratie op meetstation Beth Chaim overschrijden in 2016 de eisen uit Attachment F, zowel voor het aantal daggemiddelde hoger dan 365 µg/m<sup>3</sup> (3 maal voorgekomen, 1 maal toegestaan) als voor het jaargemiddelde (153 µg/m<sup>3</sup> gemeten en 80 µg/m<sup>3</sup> toegestaan), de concentratie is wel met ca. 30% gedaald ten opzichte van 2015.

De SO<sub>2</sub> concentratie in 2016 op meetstation Kas Chikitu is net zoals de SO<sub>2</sub> concentratie op Beth Chaim met ca. 30% gedaald ten opzichte van 2015 en voldoet wel aan de daggemiddelde eis maar niet aan de jaargemiddelde eis (85 µg/m<sup>3</sup> gemeten en 80 µg/m<sup>3</sup> toegestaan).

De TSP concentratie op meetstation Beth Chaim voldoet ook in 2016 aan de jaargemiddelde eis (57 µg/m<sup>3</sup> gemeten en 75 µg/m<sup>3</sup> toegestaan).

De PM<sub>10</sub> en TSP concentraties zijn in 2016 gedaald ten opzicht van 2015 met respectievelijk 8% en 13%.

# 1 Inleiding

Dit rapport beschrijft de meetresultaten over het jaar 2016 van de buitenluchtmetingen naar de concentraties TSP, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>S gemeten op 2 meetstations in Curaçao. De meetlocaties zijn gelegen in de wijk Marchena (Kas Chikitu) en ten westen van het industriegebied Schottengat (Beth Chaim).

Op de meetlocatie Beth Chaim worden de hoogste concentraties verwacht vanuit het industriegebied. De metingen van dit meetstation zijn bedoeld om de grenswaarden uit [attachment F](#) op het industriegebied gelegen ISLA raffinaderij te controleren. In attachment F zijn grenswaarden opgenomen voor verschillende stoffen. Waaronder TSP (Total Suspended Matter) en SO<sub>2</sub> (zwaveldioxide).

Meetstation Kas Chikitu is gelegen in een woonwijk en is ingericht om de luchtkwaliteit nabij bewoning te monitoren. Omdat PM<sub>10</sub> beter aansluit bij huidige Europese en Amerikaanse (EPA) grenswaarden voor fijnstof, wordt op Kas Chikitu geen TSP gemeten maar PM<sub>10</sub>. Meetstation Kas Chikitu is sinds begin juni 2010 operationeel. Op Kas Chikitu is ook automatische meting van H<sub>2</sub>S (zwavelwaterstof) voorzien.

## 1.1 Gerelateerde rapportages

In de voorgaande jaren zijn eveneens (jaar)rapporten gemaakt over de luchtkwaliteit in Curaçao. De rapportages zijn terug te vinden op:

<http://www.luchtmetingencuracao.org/informatie.aspx>

De data van de metingen wordt uurlijks weergegeven via de link

<http://www.luchtmetingencuracao.org>

Daarnaast zijn de meetwaarden te downloaden via de link

<http://www.luchtmetingencuracao.org/DownloadPage.aspx>

De data wordt, voordat deze kan worden gedownload, handmatig gecontroleerd; het zogenaamde valideren. Hierdoor is de data pas na enkele maanden te downloaden.

## 1.2 Meetstations

In 2010 is, in opdracht van de overheid op Curaçao, gestart met buitenluchtmetingen op twee meetstations. De locaties zijn in samenwerking met de overheid op Curaçao gekozen.

In de onderstaande tabel 1 is aangegeven welke componenten worden gemeten.

Tabel 1: gemeten componenten per station

MEETSTATION	TSP	PM10	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
800 Beth Chaim	Q		Q	
801 Kas Chikitu		Q	Q	X

De met "Q" aangeduide verrichtingen voldoen aan de criteria van de NEN EN ISO/IEC 17025<sup>1</sup>. De verrichting H<sub>2</sub>S op meetstation Kas Chikitu (met "x" aangemerkt) valt niet onder deze accreditatie.

Afbeelding 1 maakt de ligging van de meetstations ten opzichte van het industriegebied duidelijk.

Afbeelding 1: De locaties van de meetstations op Curaçao.



Bron ondergrond afbeelding: Openstreetmap.org

<sup>1</sup> De accreditatie is terug te vinden op <http://www.rva.nl/home/> ISO 17025, Nummer L426

## 2 Methoden

### 2.1 Meetmethoden

Met uitzondering van het meten van de concentratie H<sub>2</sub>S vallen alle verrichtingen onder de scope van de EN/ISO/IEC 17025 accreditatie van GGD Amsterdam, deze scope is weergegeven in bijlage 3. De metingen van SO<sub>2</sub> zijn volgens de EU eisen gerapporteerd bij 20°C. In [attachment F](#) wordt verwezen naar EPA methoden die SO<sub>2</sub> concentraties rapporteren bij 25°C. Rapportage bij 20°C geeft voor SO<sub>2</sub> een verschil van +1,7%. De (TEOM) PM<sub>10</sub> en TSP concentraties zijn wel volledig conform de EPA normen gerapporteerd.

### 2.2 Validatie meetresultaten

Alle meetresultaten zijn gevalideerd volgens vaststaande criteria zoals vastgelegd in de kwaliteitsdocumentatie. Indien hieraan niet is voldaan volgt onmiddellijke afkeuring van het analyseresultaat. Uiteindelijk kan dit leiden tot afkeur van een berekend uur-, dag- of jaargemiddelde. In de bijlage 2 zijn het aantal goedgekeurde waarnemingen waarop het gemiddelde is gebaseerd weergegeven onder 'aantal uren' en 'aantal dagen'. Om te voldoen aan de criteria uit de Europese regelgeving moet voor de meeste componenten 90% van de tijd waarop een gemiddelde is gebaseerd, ook daadwerkelijk zijn gemeten. Voor de EPA (waarnaar in Attachment F wordt verwezen) gelden andere eisen. Voor SO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> moet volgens de EPA voor ieder kwartaal minimaal 75% valide uurdata beschikbaar zijn. Voor TSP zijn geen eisen (meer) geformuleerd. In bijlage 1 zijn de datacaptures voor alle componenten per kwartaal weergegeven. In bijlage 2 staan de datacaptures en de langste periode van uitval per station, per component in 2016 weergegeven.

De SO<sub>2</sub> monitoren worden gecontroleerd met behulp van gecertificeerde gasflessen. Het certificaat is herleidbaar naar een Primaire Referentie (PRM).

Op beide meetstations wordt gebruik gemaakt van een gecertificeerde SO<sub>2</sub> gasfles waarmee elk 97<sup>ste</sup> uur (4 dagen en 1 uur) de monitor automatisch wordt gekalibreerd.

Data voor TSP en PM<sub>10</sub> tot 3 uur na filterwisseling en data lager dan -5 µg/m<sup>3</sup> wordt afgekeurd.

Negatieve uurgemiddelden van de SO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>S meting worden beoordeeld door de valideur, afkeur of correctie kan volgen afhankelijk van de oorzaak van de afwijking.

De minimum datacapture eis voor het berekenen van valide uurgemiddelden en van uur- naar daggemiddelde bedraagt 75%.



## 3 Resultaten

Uit bijlage 1 en 2 blijkt dat alle datacaptures boven de door de EPA vereiste 75% liggen. Deze eis volgt uit de EPA standaard voor buitenluchtmetingen welke in Attachment F genoemd staan voor de metingen; [EPA, part 50](#)—"National primary and secondary ambient air quality standards"

### 3.1 Jaargemiddelde meetresultaten meetstation 800 Beth Chaim

Tabel 2: Gemeten jaargemiddelde concentraties 800 Beth Chaim in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Stof	Eenheid	Norm	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SO <sub>2</sub>	Gem.[jaar]	80	34	64	62	152	170	225	153
SO <sub>2</sub>	Max.[dag] <sup>1</sup>	-	174	306	427	402	421	600	706
SO <sub>2</sub>	Aantal daggem.>365	1	0	0	2	1	5	39	3
TSP	Gem.[jaar]	75	42	46	46	49	56	65	57
TSP	Aantal daggem.> 150 <sup>2</sup>	18	0	0	0	0	0	9	2

1: Mag maximaal 1 maal per jaar voorkomen.

2: Mag maximaal 5% van de dagen overschreden worden.

### 3.2 Jaargemiddelde meetresultaten meetstation 801 Kas Chikitu

Tabel 3: Gemeten jaargemiddelde concentraties 801 Kas Chikitu in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

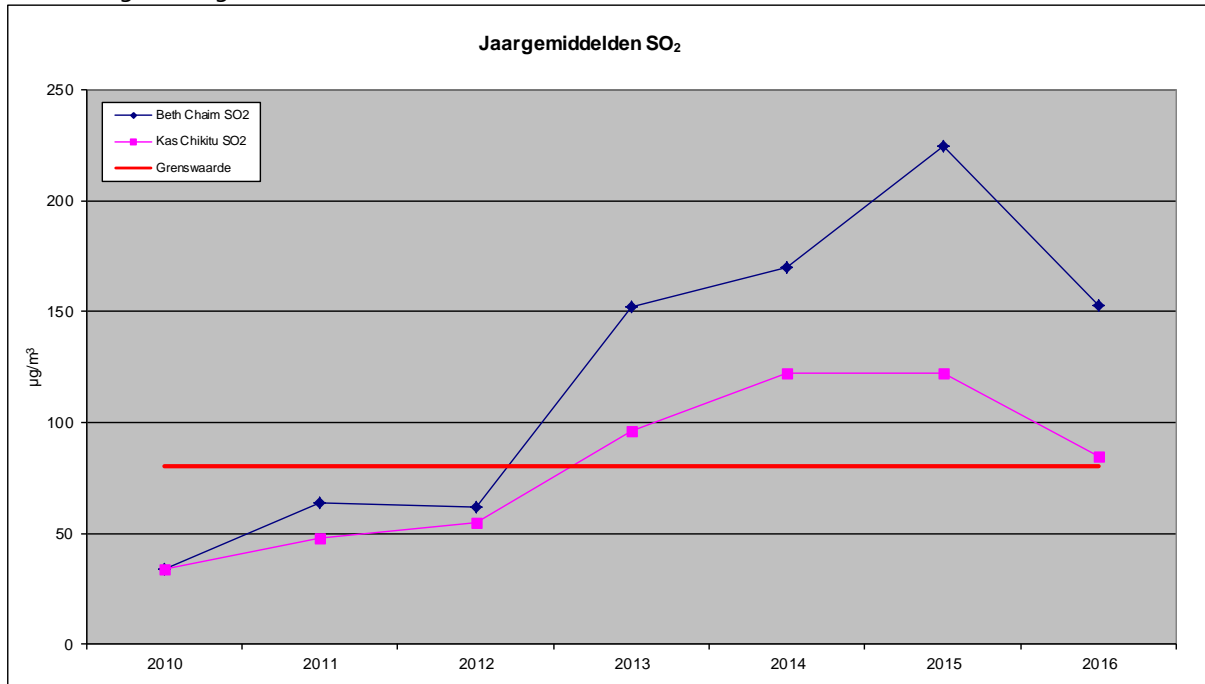
Stof	Eenheid	Norm	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SO <sub>2</sub>	Gem.[jaar]	80	34	48	55	96	122	122	85
SO <sub>2</sub>	Max.[dag] <sup>1</sup>	365	174	205	269	292	341	408	254
SO <sub>2</sub>	Aantal daggem.>365	1	0	0	0	0	0	1	0
PM10	Gem.[jaar]	-	40	37	40	41	38	43	40
H <sub>2</sub> S	Gem.[jaar]	-	3	3	5	7	5	6	6

1: Mag maximaal 1 maal per jaar voorkomen.

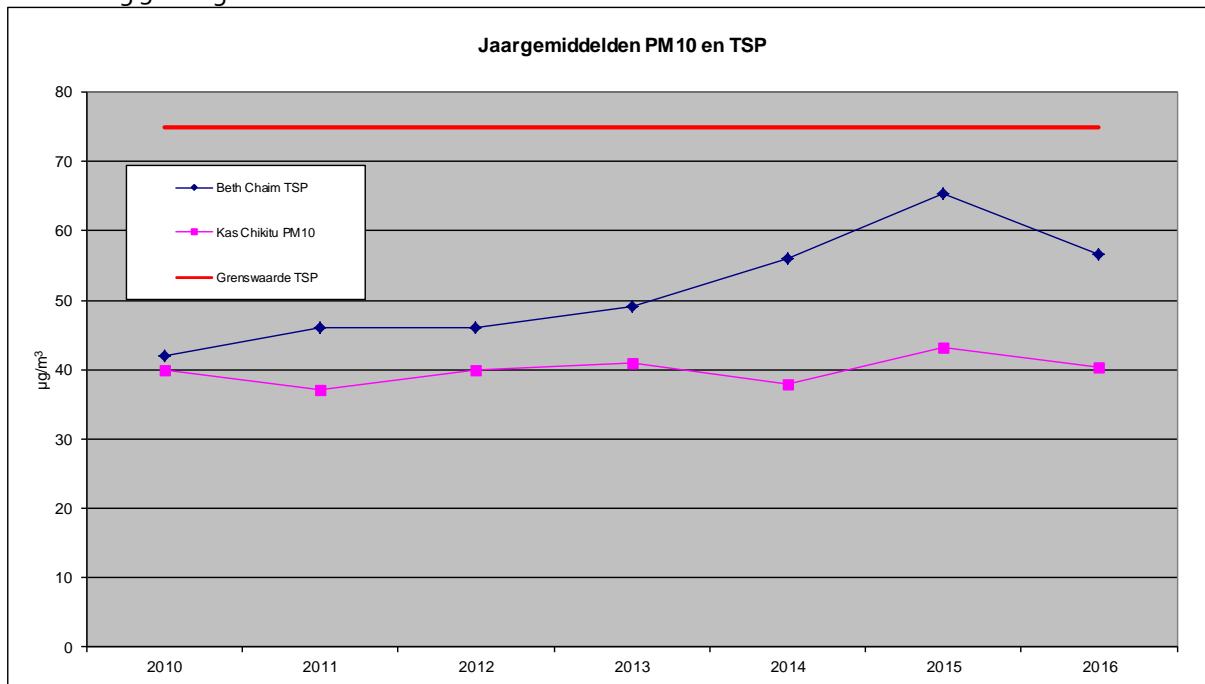
2: Mag maximaal 5% van de dagen overschreden worden.

### 3.3 Grafieken SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en TSP 2010 tot en met 2016.

Afbeelding 2: Jaargemiddelde SO<sub>2</sub>



Afbeelding 3: Jaargemiddelde PM<sub>10</sub> en TSP.



### **3.4 Pollutierozen**

De gemiddelde concentraties zijn "per windrichting" weergegeven in zogenaamde pollutierozen. Deze pollutierozen zijn opgesteld met behulp van de windrichtinggegevens van de meteorologische sensor op meetstation Beth Chaim. De pollutierozen zijn gebaseerd op de meetgegevens over heel 2016 en staan weergegeven in bijlage 5 tot en met 7.

## 4 Conclusies

De metingen over 2016 op de meetstations Beth Chaim en Kas Chikitu, zijn in technische zin goed verlopen. Dat wil zeggen volledig in overeenstemming met de scope en de achterliggende eisen zoals gesteld in de normvoorschriften en wetgeving (voor bijvoorbeeld de datacaptures). Daarnaast zijn over 2016 pollutierozen gemaakt over de uren waarop de windrichtingsmeting op uurbasis beschikbaar was op Beth Chaim (8093 uur).

De gemeten SO<sub>2</sub> concentratie op meetstation Beth Chaim overschrijden in 2016 de eisen uit Attachment F, zowel voor het aantal daggemiddelde hoger dan 365 µg/m<sup>3</sup> (3 maal voorgekomen, 1 maal toegestaan) als voor het jaargemiddelde (153 µg/m<sup>3</sup> gemeten en 80 µg/m<sup>3</sup> toegestaan), de concentratie is wel met ca. 30% gedaald ten opzichte van 2015.

De SO<sub>2</sub> concentratie in 2016 op meetstation Kas Chikitu is net zoals de SO<sub>2</sub> concentratie op Beth Chaim met ca. 30% gedaald ten opzichte van 2015 en voldoet wel aan de daggemiddelde eis maar niet aan de jaargemiddelde eis (85 µg/m<sup>3</sup> gemeten en 80 µg/m<sup>3</sup> toegestaan).

De TSP concentratie op meetstation Beth Chaim voldoet ook in 2016 aan de jaargemiddelde eis (62 µg/m<sup>3</sup> gemeten en 75 µg/m<sup>3</sup> toegestaan).

De PM<sub>10</sub> en TSP concentraties zijn in 2016 gedaald ten opzichte van 2015 met respectievelijk 8% en 13%.

# Bijlage 1: Meetresultaten automatische metingen 2016

Meetstation : 800 - Beth Chaim  
Component : SO2  
Meeperiode : 2016

Percentielen en maxima op basis van uurgemiddelden in µg/m3		Jaargemiddelde		grenswaarde	Databeschikbaarheid							
P 50	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99.5	2016	1	2	3	4
112	153	203	263	353	424	515	659	153	80	2016	2047	2028
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1	aantal uen:	8282	2156	2051	2028
1046	1047	1085	1089	1089	1110	1136	1219	153	94%	94%	99%	92%
									94%	94%	99%	93%

Percentielen en maxima op basis van daggemiddelden in µg/m3		Jaargemiddelde		grenswaarde	Databeschikbaarheid							
P 50	P 60	P 70	P 80	P 90	P 95	P 98	P 99.5	2016	1	2	3	4
149	168	186	214	244	288	303	416	153	80	2016	2047	2028
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1	aantal uen:	8282	2156	2051	2028
302	310	314	316	326	389	489	706	153	94%	94%	99%	92%
									94%	94%	99%	93%

Concentraties per windrichting in µg/m3 op basis van Meetgegevens metstation Beth Chaim		Jaargemiddelde		grenswaarde	Databeschikbaarheid																															
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
Aantal	11	7	19	81	218	566	696	967	2298	1510	656	217	109	76	60	29	12	4	7	6	6	3	6	4	7	10	7	8	9	9	12	8	10	6	10	

Daggemiddelde concentraties in µg/m3		Jaargemiddelde		grenswaarde	Databeschikbaarheid																																	
	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	224	179	224	122	150	168	245	137	111	84	181	129	88	62	126	149	134	108	102	66	122	230	240	168	106	148	188	224	152	194	173							
Feb	162	198	161	94	121	100	199	173	204	245	120	144	175	144	139	236	157	117	--	--	--	--	--	--	84	147	113	96	114									
Mrt	114	88	143	116	137	132	161	82	94	1	3	28	168	108	83	94	106	126	149	143	204	163	158	171	168	195	161	193	208	221	206							
Apr	171	170	141	161	142	168	164	235	154	125	185	152	153	82	114	153	111	116	79	118	67	130	203	195	135	168	180	220	215	314								
Mei	290	239	172	316	214	244	158	128	106	150	119	136	203	131	211	180	132	186	251	253	240	389	489	706	301	283	148	143	211	194	244							
Juni	243	213	216	113	264	160	230	236	275	270	168	247	291	302	265	188	253	289	172	231	281	202	165	172	101	146	153	243	301	180								
Juli	168	208	145	144	144	147	97	116	121	183	187	44	127	135	84	65	182	158	143	178	222	205	103	226	301	161	200	175	135	144	116							
Aug	82	242	233	197	43	128	295	211	112	160	187	241	150	222	178	151	160	147	160	141	194	160	104	139	263	310	191	186	326	300	144							
Sept	216	152	206	75	72	128	144	208	183	196	--	--	--	93	--	215	187	171	234	190	142	145	199	234	229	218	221	--	--									
Oktober	--	--	--	--	--	--	--	--	15	155	84	157	220	150	142	109	164	78	11	13	58	158	173	123	98	106	5	14	52	70	91	53						
Nov	14	0	21	117	299	99	29	19	50	13	47	58	81	25	31	26	6	33	94	59	23	22	132	103	45	67	101	5	6	18								
Dec	139	287	253	145	83	83	84	36	89	128	292	272	235	175	175	107	142	122	100	29	104	35	64	78	27	22	82	91	109	74	53							

Maandgemiddelde concentratie in µg/m3		Jaargemiddelde		grenswaarde	Databeschikbaarheid							
	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Oktober	Nov	Dec
Jan	153	150	133	157	231	219	154	186	176	96	55	120

R-025-1 (SO2)

Meeistation : 801 - Kas Chikitu  
Component : SO2  
Meeiperiode : 2016

**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	Datasechtheid	2016	1	2	3	4
46	76	113	157	225	287	356	436	85	80	8337	2002	2161	2089	2085	(eis EPA >75%)
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1		aantal uren:	%:	95%	92%	99%	94%	
520	526	592	589	633	681	854	930								

**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
80	91	111	130	160	179	220	241	85	348	6	4
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1	Aantal dagen met: c > grenswaarde	365		
220	221	223	229	229	241	242	254	0			

**Concentraties per windrichting in µg/m3 op basis van Meteorologische Meeistation Bath Chalm**

WIR	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
Comp	2	5	6	18	28	58	136	160	125	42	15	10	7	4	3	5	7	1	6	5	1	5	5	0	3	2	3	3	1	3	3	2	2	2	1	1
Aantal	14	7	18	80	208	541	868	928	2278	1521	677	229	118	93	69	29	10	4	8	4	7	5	6	5	6	12	8	9	10	12	10	13	9	11	7	10

**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	91	82	53	72	52	100	-	92	24	22	54	42	38	34	19	36	33	-	-	30	-	19	34	22	-	43	33	53	-	20	27					
Feb	36	33	45	64	90	40	39	64	56	137	135	147	106	143	171	72	-	81	86	221	76	105	110	71	153	124	215	177	94.4							
Mrt	116	106	130	90	74	88	77	37	51	0	5	23	143	118	197	126	162	126	111	96	55	85	174	115	112	144	113	67	71	66	116					
Apr	112	133	122	46	50	113	178	136	213	182	111	87	56	49	110	62	81	52	124	140	156	167	57	40	131	91	60	76	50	32						
Mai	7	54	74	84	106	105	14	55	143	87	168	210	118	169	100	172	223	164	145	91	120	93	72	49	104	81	71	150	103	128	133					
Juni	47	95	88	194	70	137	84	37	76	64	120	36	21	3	85	138	85	77	152	29	56	43	63	160	188	87	105	109	56	124						
Juli	141	34	142	241	254	180	229	177	127	72	89	157	200	242	127	163	93	50	89	59	28	79	119	125	43	45	52	67	55	88	45					
Aug	84	55	51	54	17	29	81	49	157	101	81	65	81	54	58	148	125	133	160	161	93	87	129	124	99	19	41	38	24	91	131					
Sept	113	42	33	50	26	77	83	44	87	46	94	-	-	-	-	76	71	131	86	126	76	123	161	130	131	-	57	88	8	1						
Oktober	1	10	0	41	78	77	63	13	71	40	-	61	110	97	113	80	35	-	17	52	74	83	68	53	44	6	11	50	42	32	13					
Nov	3	1	7	23	8	13	1	16	127	58	30	94	48	74	38	11	3	25	66	6	9	9	52	59	127	74	41	1	0	8						
Dec	50	74	103	41	99	184	229	136	-	-	-	142	83	79	97	123	175	100	119	52	102	86	141	100	42	220	131	73	175	110						

**Maandgemiddelde concentratie in µg/m3**

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Oktober	Nov	Dec
45	103	96	101	109	86	116	85	78	49	34	113

R4025-1(SO2)

Meestation : 801 - Kas Chikitu  
Component : H2S  
Meeiperiode : 2016

**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							
3	5	6	6	9	13	17	22	31																	
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1	max 1																	
51	53	54	55	56	60	63	65																		
																		aantal uen:	2016	1	2	3	4		
																		%:	8305	1999	2143	2079	2084		
																			95%	92%	89%	94%	94%		
																			(eis EPA >75%)						

**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		GPIU		LAU	
5	6	7	8	10	11	13	16																
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1																
13	13	14	14	15	15	18	25																

**Concentraties per windrichting in µg/m3 op basis van Meeo gegevensmeestation Bath Chain**

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	1	2	2	2	3	5	10	10	7	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aantal	14	7	18	80	208	540	688	926	2261	1514	676	229	118	93	69	29	10	4	8	4	7	5	6	5	6	12	8	9	10	12	10	13	9	11	7	10	

**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	6	6	5	5	6	11	--	4	2	3	4	6	8	7	9	7	8	--	5	--	4	4	4	--	3	3	4	--	3	4	
Feb	4	4	3	3	4	6	8	11	9	6	12	10	9	10	12	6	--	7	6	11	6	9	8	7	11	9	10	11	8		
Mrt	8	10	8	10	7	5	4	3	3	1	1	1	8	7	14	10	11	8	8	7	8	8	10	11	12	11	6	7	6	7	
Apr	8	7	10	5	6	8	11	7	10	11	7	4	2	2	6	5	7	4	9	10	13	9	4	2	5	5	5	8	6	4	
Mai	2	3	6	3	6	5	2	4	9	6	10	11	10	8	11	9	7	7	5	5	7	5	5	5	5	5	4	8	5	6	6
Juni	5	5	5	8	6	5	5	3	6	7	4	4	2	2	5	6	5	5	3	3	3	3	3	5	6	2	4	4	3	3	
Juli	4	3	6	9	9	7	6	6	3	3	3	7	4	7	7	7	5	7	14	4	2	3	4	4	4	4	4	5	4	2	2
Aug	3	4	4	5	2	3	4	5	6	4	7	5	6	6	8	8	5	5	6	4	3	7	4	4	4	2	4	2	1	3	4
Sept	6	3	3	3	3	7	6	4	6	1	4	--	--	--	4	3	7	7	5	5	8	8	5	5	--	5	5	2	2		
Ok1	2	2	1	2	4	4	2	1	2	3	--	3	3	4	4	2	1	--	2	7	4	5	4	3	2	2	2	5	3	1	1
Nov	1	1	2	3	2	2	1	1	4	1	4	6	4	4	3	2	2	3	4	2	2	2	5	5	9	7	4	2	2	5	
Dec	4	5	7	4	6	7	10	5	--	--	--	6	3	4	7	8	10	8	9	4	10	7	15	15	7	25	13	18	10		

**Maandgemiddelde concentratie in µg/m3**

	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Ok1	Nov	Dec
	5	8	7	7	6	5	5	4	5	3	3	9

R-025-1 (PM10 / H2S)

Meetstation : 800 - Beth Chaim  
Component : TSP  
Meetperiode : 2016

**Percentielen en maxima op basis van uurgemiddelden in µg/m<sup>3</sup>**

P 50		P 60		P 70		P 80		P 90		P 95		P 98		P 99.5		Jaargemiddelde		Databeschikbaarheid	
46	53	63	76	101	131	180	277	57	aantal uren:	2016	1	2	3	4	2178	2164	2133	2194	99%
464	469	510	573	613	675	889	940	940	%:	8689	8689	8689	8689	8689	100%	99%	97%	99%	(eis EPA >75%)

**Percentielen en maxima op basis van daggemiddelden in µg/m<sup>3</sup>**

P 50		P 60		P 70		P 80		P 90		P 95		P 98		P 99.5		Jaargemiddelde		grenswaarde		aantal dagen		GPIU		LAU	
52	59	67	76	93	109	131	146	146	57	75	362	4	2												
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1																		
131	132	137	138	142	145	150	160																		

**Concentraties per windrichting in µg/m<sup>3</sup> op basis van Meteorologische meetstation Beth Chaim**

V/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	26	28	21	25	27	31	44	57	63	78	55	38	33	26	24	22	29	23	17	35	11	15	15	22	51	16	17	29	21	29	22	30	38	22	26	31
Aantal	14	7	19	85	230	578	709	985	2357	1565	695	240	124	94	69	32	13	5	9	6	8	5	6	3	6	11	8	9	10	12	10	13	9	11	7	10

**Daggemiddelde concentraties in µg/m<sup>3</sup>**

	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	54	51	56	50	46	46	36	39	34	34	38	24	23	28	24	29	27	22	23	23	44	72	62	46	43	67	93	129	98	58	51								
Feb	85	72	63	45	31	72	120	76	57	54	41	64	71	70	55	80	60	37	39	42	34	41	56	93	52	68	44	45	80										
Mrt	88	70	71	61	42	59	62	43	36	27	22	22	28	41	47	43	55	55	66	71	70	67	82	61	55	62	46	39	57	58	69								
Apr	80	86	59	62	69	72	70	131	79	50	63	57	54	41	81	91	59	67	72	75	97	137	123	90	107	111	70	93	77	99									
Mai	61	58	67	101	61	83	46	43	80	46	41	50	66	39	37	87	63	75	76	87	117	96	105	121	83	53	40	35	32	37	64								
Juni	62	69	138	69	63	50	46	54	104	101	62	58	57	86	88	75	107	95	50	58	83	120	142	82	73	84	72	93	54	145									
Juli	68	49	70	72	83	98	90	68	60	48	131	69	63	59	49	40	53	56	75	80	86	66	70	70	105	79	71	127	109	53	42								
Aug	56	96	75	61	36	47	56	81	150	114	67	65	51	80	160	103	87	71	78	53	48	93	84	66	67	60	45	40	132	104	62								
Sept	38	34	53	65	36	43	40	51	--	46	--	--	40	43	--	39	53	44	44	51	47	57	64	53	51	52	52	48	22	29									
Oktober	65	42	22	29	45	35	28	22	51	31	46	45	43	41	31	40	40	35	27	43	40	34	28	48	44	16	20	29	27	20	25								
Nov	28	28	21	33	42	26	27	22	28	25	29	23	30	30	30	25	25	21	27	27	27	28	19	24	24	20	25	25	13	20									
Dec	30	41	36	25	28	37	35	26	20	33	48	44	42	40	35	37	36	45	32	31	32	25	22	26	25	23	35	37	36	35	32								

**Maandgemiddelde concentratie in µg/m<sup>3</sup>**

Jan	Feb	Mrt	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Oktober	Nov	Dec
47	60	54	81	66	81	73	77	46	35	25	33

R-025-1 (TSP)



Meestation : 801 - Kas Chikitu  
Component : PM10  
Meeperiode : 2016

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	Datadeschikbaarheid	Kwartaal				
								40	2016	1	2	3	4	
									aantal uen:	7745	1884	2010	1869	1982
									%:	88%	86%	92%	85%	90%
(eis EPA >75%)														
38	42	47	52	62	70	80	92							
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1							
109	109	110	114	115	123	143	151							

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
38	40	44	48	55	63	69	75	40	318	15	13
max 8	max 7	max 6	max 5	max 4	max 3	max 2	max 1				
69	69	71	71	75	75	75	81				

Concentraties per windrichting in µg/m3 op basis van Meteo gegevensmeetsation Bath 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	30	30	34	40	37	37	46	45	43	38	32	31	29	25	28	27	23	22	22	23	18	14	13	14	18	17	13	23	20	20	17	22	22	20	22	32
Aantal	14	7	19	82	211	511	609	846	2068	1415	605	203	112	90	67	26	9	5	8	4	8	5	6	3	5	11	8	9	10	12	10	13	9	11	7	10

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	29	30	26	32	40	40	28	35	34	34	29	21	21	20	19	19	20	23	25	29	40	40	32	32	45	55	57	40	32	38							
Feb	69	54	57	52	44	60	75	69	52	43	30	60	64	65	51	52	48	35	38	36	26	28	35	43	41	--	--										
Mrt	--	--	--	--	--	--	45	32	31	33	29	27	38	41	33	35	34	37	40	--	--	39	38	34	39	39	36	35	36	44							
Apr	52	55	40	30	35	44	42	48	41	39	32	32	30	31	38	40	38	44	49	54	--	40	45	71	81	71	45	48	47	36							
Mai	19	26	36	41	39	47	42	38	53	27	34	37	46	36	30	41	45	63	65	46	46	39	66	46	34	32	33	24	29	39							
Juni	--	--	--	--	--	--	28	48	52	44	37	28	46	50	38	39	50	34	26	41	65	48	48	59	62	40	31	23	52								
Juli	39	29	40	39	38	61	52	27	25	23	44	44	25	27	28	60	54	48	41	38	40	49	66	56	46	42	46	75	69	41	42						
Aug	37	37	34	28	32	27	26	31	75	58	35	30	31	61	48	55	48	43	53	44	37	44	--	47	40	33	36	32	56	60	55						
Sept	36	28	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	38	54	44	36	37	38	40	42	--	36	--	29	46	24	27								
Oktober	60	38	23	30	38	28	31	32	48	33	--	--	--	--	--	35	--	31	40	33	29	28	41	43	27	25	34	28	20	24							
Nov	26	17	21	27	28	26	26	45	45	39	38	38	32	42	42	36	32	29	30	21	26	42	38	46	31	24	35	26	41	38							
Dec	44	44	37	29	39	41	43	35	--	--	--	52	42	43	49	41	49	40	46	39	38	35	38	33	33	28	41	35	39	37	37						

R-025-1 (PM10 / H2S)

## Bijlage 2: Datacaptures 2016

De eisen voor de datacaptures volgen uit de EPA standaard voor buitenluchtmetingen die in Attachment F genoemd staan voor de metingen; [EPA, part 50](#)—"National primary and secondary ambient air quality standards".

### Datacaptures in 2016

Meetstation	Component [tijdseenheid]	Datacapture [%]	Langste uitval
800 Beth Chaim	TSP[dag]	99	2 dagen
	SO <sub>2</sub> [u]	94	4 dagen
801 Kas Chikitu	PM <sub>10</sub> [dag]	88	13 dagen
	SO <sub>2</sub> [u]	95	4 dagen
	H <sub>2</sub> S [u]	95	4 dagen

## Bijlage 3: De Accreditatie van de GGD Amsterdam

In 2016 zijn voor deze rapportage de onderdelen 2 en 4 van toepassing, (gemarkeerd met locatie "C").

Bijlage bij NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005  
Accreditatieverklaring voor registratienummer: **L 426**

van **GGD Amsterdam, Cluster Sociaal, Afdeling Leefomgeving  
Team Luchtkwaliteit**

Deze bijlage is geldig van: **23-04-2014** tot **01-09-2017**

Vervangt bijlage d.d.: **26-06-2013**

### Locaties waar activiteiten onder accreditatie worden uitgevoerd

Locatie	Afkorting
<u>Hoofdlocatie</u> Nieuwe Achtergracht 100 1018 WT Amsterdam Nederland	N
Klein Kwartier 33 Willemstad Curaçao	C

Nr.	Materiaal of product	Verrichting / Onderzoeksmethode <sup>1</sup>	Intern referentienummer	Locatie
1	Buitenlucht	Het bepalen van het gehalte aan PM10 aërosol (inclusief bijbehorende monsterneming); low volume sampler (Klein Filter Gerät)	MMK-W-001 conform NEN-EN 12341	N
2		Het bepalen van het gehalte aan PM10 / TSP aërosol; oscillatiebalans (continue meting en monsterneming)	MMK-W-002 gelijkwaardig aan AS 3580.9.8	N,C
3		Het bepalen van PM2,5-massafractie van zwevende stof in de buitenlucht, gravimetrisch	MMK-W-009 conform NEN-EN 14907 NTA 8019	N
4		Het bepalen van het gehalte aan zwaveldioxide (SO <sub>2</sub> ); UV-fluorescentie (continue meting en monsterneming)	MMK-W-003 conform ISO 10498	N,C
5		Het bepalen van het gehalte aan stikstofoxiden (NO/NO <sub>2</sub> ); chemiluminescentie (continue meting en monsterneming)	MMK-W-004 conform NEN-EN 14211	N

## Bijlage 4: Meetmethoden

### Gemiddelden

De meetgegevens zijn op uurbasis geanalyseerd.

De term 'n' wordt gebruikt voor het aantal metingen.

De term 'gem' wordt gebruikt voor gemiddelde.

Daggemiddelden worden berekend uit de uurgemiddelden. Om tot een daggemiddelde te komen zijn minimaal 18 uurgemiddelden vereist. Voor enkele componenten (waaronder SO<sub>2</sub>) bestaan eveneens EPA aanwijzingen<sup>2</sup> voor het aanvullen van dagen waarop er minder dan 18 valide uurgemiddelden per dag zijn. Deze aanwijzingen zijn in de rapportage niet in acht genomen. Daarvoor zijn er twee redenen: uitval van data werd veroorzaakt door een defecte airconditioning, een defect aan de SO<sub>2</sub> monitor en onderhoud, daarna blijft er een beperkt aantal dagen over met minder dan 18 valide uurgemiddelden. De tweede reden is dat de tekst onduidelijk is over het wel of niet alsnog meenemen van deze berekende daggemiddelden in het jaargemiddelde.

Maandgemiddelden worden berekend uit de daggemiddelden. Er zijn minimaal 23 daggemiddelden nodig om tot een maandgemiddelde te komen.

Het toetsbare jaargemiddelde is voor de gasvormige componenten berekend uit de uurgemiddelden. Voor TSP is het toetsbare jaargemiddelde uit de daggemiddelden bepaald. In de databladeren zijn zowel de jaargemiddelden die zijn bepaald uit de uurgemiddelden als die van de daggemiddelde weergegeven.

### Percentielen en maxima

Of percentielen en maxima in de EU berekend mogen worden hangt af van de GPU.

GPU = Grootste Periodieke Uitval: het grootste aantal dagen in een schuivende periode van 30 dagen waarop geen daggemiddelden beschikbaar zijn.

Er worden geen percentielen of maxima berekend als de GPU groter dan 10 dagen is.

Voor SO<sub>2</sub> geldt in Europa een andere norm, namelijk de LAU; Langste Aaneengesloten Uitval. Dit is het grootste aantal op elkaar volgende dagen, binnen de meetperiode, waarop geen daggemiddelden beschikbaar zijn. Voor SO<sub>2</sub> geldt een LAU van maximaal 5 in de winterperiode en 10 in de zomerperiode.

Het p<sub>98</sub> wil zeggen de 98 percentielwaarde van de op grootte gesorteerde (van laag naar hoog) gegevensreeks. De 98 percentielwaarde is de waarde van het getal op de gesorteerde getallen reeks welke hoort bij het 98/100 getal van die reeks.

---

<sup>2</sup> [EPA, part 50](#)—"National primary and secondary ambient air quality standards"

If fewer than 18 hourly averages are available, but the 24-hour average would exceed the level of the standard when zeros are substituted for the missing values, subject to the rounding rule of paragraph (b) of this section, then this shall be considered a valid 24-hour average. In this case, the 24-hour block average shall be computed as the sum of the available hourly averages divided by 24.

### Meetnauwkeurigheid en toegepaste apparatuur

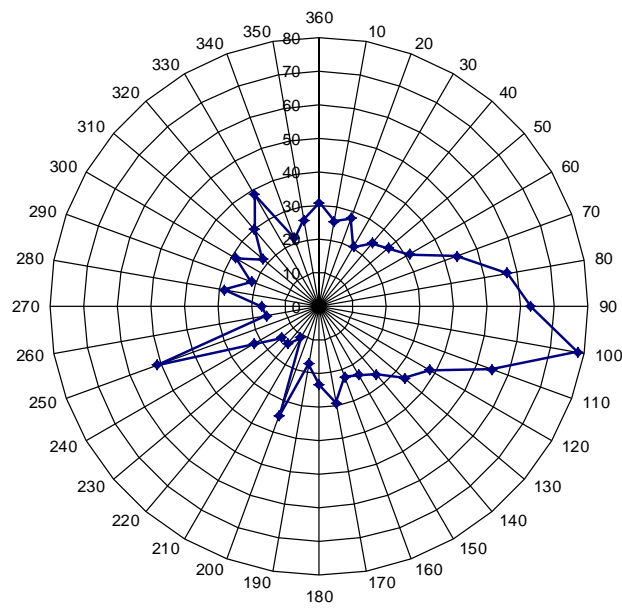
component	apparatuur	meetnauwkeurigheid bij jaarlímet (95%BI)	GGD document foutenbeschouwing
PM <sub>1</sub> /TSP/PM <sub>10</sub>	TEOM 50°C	± 3,5%*	05-1108rev1
Zwavel dioxide	Thermo 43/450i	± 7,3%	15-1143**

\*) Weergegeven meetnauwkeurigheid is gebaseerd op de veldreproduceerbaarheid gemeten in 2013 te Curaçao met een TSP afscheider en berekend als percentage van de grenswaarde van 75 µg/m<sup>3</sup>.

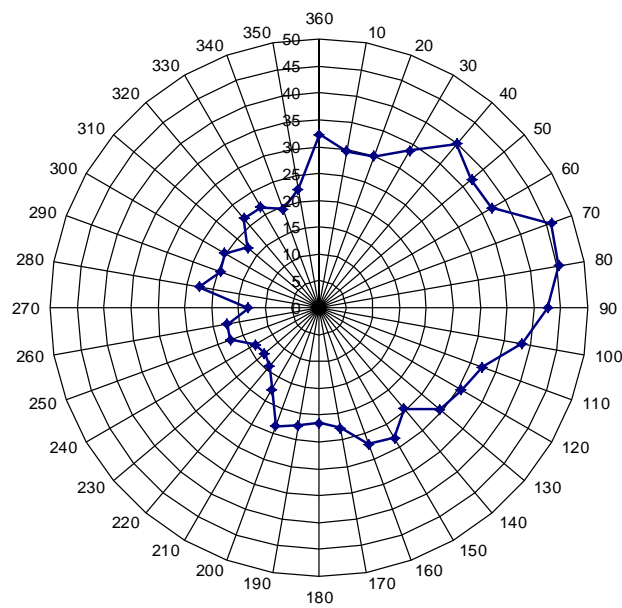
\*\*\*) Weergegeven meetnauwkeurigheid is gebaseerd op de foutenbeschouwing conform EN14212:2012 en is berekend als percentage van de jaargemiddelde grenswaarde van 80 µg/m<sup>3</sup>.

## Bijlage 5: Pollutierozen voor TSP (Beth Chaim) en PM<sub>10</sub> (Kas Chikitu)

800 - Beth Chaim TSP 2016

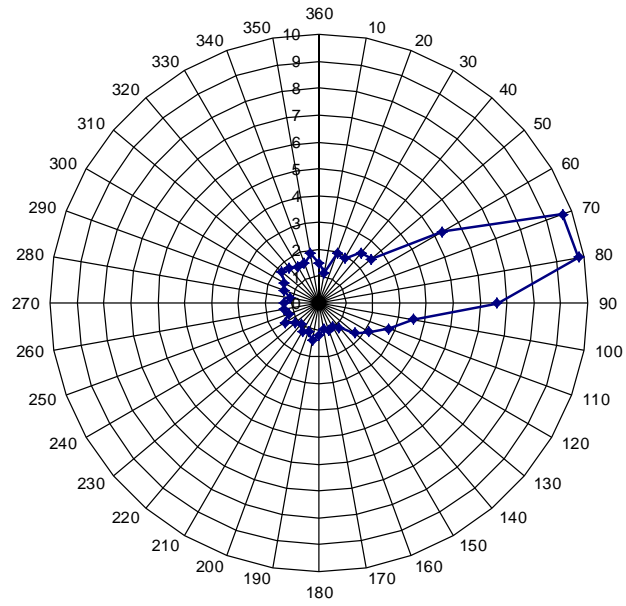


801 - Kas Chikitu PM<sub>10</sub> 2016



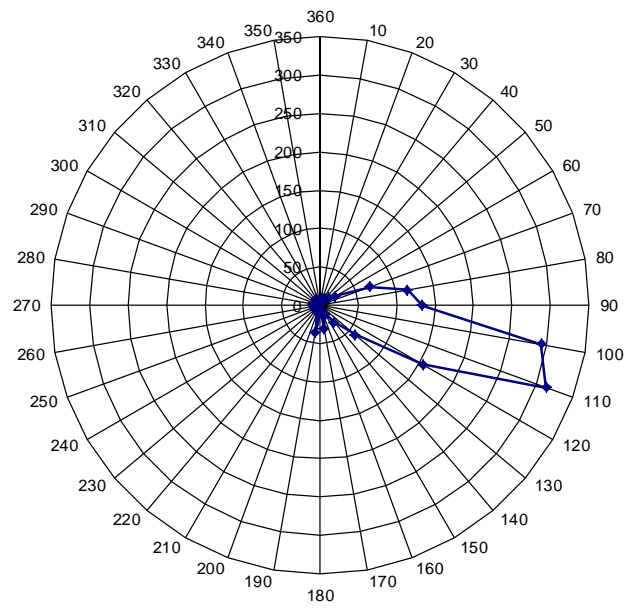
## Bijlage 6: Pollutierozen voor H<sub>2</sub>S (Kas Chikitu)

801 - Kas Chikitu H2S 2016



## Bijlage 7: Pollutierozen voor SO<sub>2</sub>

800 - Beth Chaim SO2 2016



801 - Kas Chikitu SO2 2016

