

Onderwerp: Luchtkwaliteit: onderdeel Negatieve meetwaarden

De volgende twee overzichten bevatten de meetwaarden 2019, 2020 en 2021 voor PM10 en PM2.5. Deze overzichten zijn gebaseerd op de gekalibreerde en gevalideerde meetwaarden op www.luchtmeetnet.nl. De Excel sheet met dat overzicht en alle onderliggende gegevens, is downloadbaar op: www.n65.nl/Overzicht-PM10-PM2.5-meetmethodes-Final.xlsx. Dat is een groot bestand van tenminste 83.000 KB/ Gigabyte. Het duurt een paar minuten voor dat dit bestand operationeel is. Opgemerkt moet worden dat negatieve meetwaarden fysisch niet kunnen bestaan en wijzen op meetfouten met grote gevolgen. NEN 16450 schrijft daarom voor: "Generally, values that are below minus the detection limit specified for the AMS for the specific averaging period can be considered as too negative values and, in principle, shall not be considered for aggregations and calculations." Uit beide overzichten blijkt dat er ieder jaar meer dan 10.000 negatieve meetwaarden voorkomen. Het verhogen van alle meetwaarden met de grootste negatieve meetwaarde als correctie doet de waargenomen PM10 en PM2.5 waarden met liefst tientallen procenten stijgen.

OVERZICHT PM10				2019	2020	2021
I. Negatieve meetwaarden zijn natuurkundig niet mogelijk!				PM10	PM10	PM10
Toch bestaan er vele negatieve meetwaarden in de jaren:				14.738	17.255	17.366
Percentages negatieve meetwaarden in de jaren:				2,19%	2,97%	2,87%
Meetwaarden < 0 zijn ten onrechte in jaargemiddelden meegenomen:				PM10	PM10	PM10
Want de jaargemiddelden dagwaarden zijn volgens Luchtmeetnet:				18,73	17,03	16,91
en de Jaargemiddelde van alle uurwaarden volgens Luchtmeetnet zijn:				18,57	16,95	16,98
Minimale verschillen tussen jaargemiddelden dag/uurwaarden (gevolg van afrondingsverschillen?):				-0,16	-0,08	-0,08
Twee manieren om meetwaarden <0 te corrigeren in jaargemiddelden:						
A met alleen meetwaarden >=0: jaargemiddelde van alle uurwaardes:				19,066	17,569	17,592
B verhoog alle meetwaarden met grootste meetwaarde <0: jaargemiddelde van alle uurwaardes:				29,293	29,246	28,963
C methode B geeft normoverschrijding 40 (µg/m3) bij ... stations:				10	1	1

OVERZICHT PM2.5				2019	2020	2021
I. Negatieve meetwaarden zijn natuurkundig niet mogelijk!				PM2.5	PM2.5	PM2.5
Toch bestaan er vele negatieve meetwaarden in de jaren:				12.155	13.320	9.988
Percentages negatieve meetwaarden in de jaren:				2,57%	3,23%	1,03%
Meetwaarden < 0 zijn ten onrechte in jaargemiddelden meegenomen:				PM2.5	PM2.5	PM2.5
Want de jaargemiddelden dagwaarden zijn volgens Luchtmeetnet:				10,96	9,32	9,78
en de Jaargemiddelde van alle uurwaarden volgens Luchtmeetnet zijn:				10,64	8,80	9,41
Minimale verschillen tussen jaargemiddelden dag/uurwaarden (gevolg van afrondingsverschillen?):				-0,31	-0,52	-0,37
Twee manieren om meetwaarden <0 te corrigeren in jaargemiddelden:						
A met alleen meetwaarden >=0: jaargemiddelde van alle uurwaardes:				11,353	9,600	10,015
B verhoog alle meetwaarden met grootste meetwaarde <0: jaargemiddelde van alle uurwaardes:				15,528	14,535	10,015
C methode B geeft normoverschrijding 40 (µg/m3) bij ... stations:				0	0	0

Voor de goede orde is hieronder cursief de eerdere vraag aan RIVM opgenomen met de reacties van RIVM (in blauw) samen met onze reactie (in groen) zoals bij de Rechtbank overlegd in Productie-4c-Verificatie-NSL-Toelichting-Comite.pdf en nu opnieuw in Productie-13(Eerder Bijlage Productie-4c)-Verificatie-NSL-Toelichting-Comite.pdf.

De discussie met RIVM startte met onze *Vraag I B hoe negatieve meetwaarden te voorkomen: In onze ogen zou geen enkel zichzelf en haar rapportage serieus nemend instituut genoeg moeten nemen met fysisch gezien onmogelijke meetwaarden. Desondanks blijven jaar in jaar uit de negatieve meetwaarden gerapporteerd worden. Welke stappen zijn er genomen om te analyseren waardoor negatieve meetwaarden stelselmatig voor blijven komen (root cause analyse)?*

Het antwoord luidt:

Antwoord 1: Voor een beschrijving van hoe met meetwaarden om te gaan, zie NEN-EN 16450 (en Buitenlucht -Geautomatiseerde meetsystemen voor de meting van de concentratie van fijnstof (PM10; PM2,5) (<https://www.nen.nl/nen-en-16450-2017-en-231748>). Met name de tekst onder aan pagina 38 is hierbij relevant. Onderaan pagina 38 staat: “*Generally, values that are below minus the detection limit specified for the AMS for the specific averaging period can be considered as too negative values and, in principle, shall not be considered for aggregations and calculations.*” Wij constateren dat dit logische voorschrift niet in acht wordt genomen! Antwoord 2: Automatische PM10 en PM2.5 metingen zijn voor de etmaalgemiddelde concentraties equivalent bevonden aan de referentiemethode, inclusief uurlijkse variaties tgv onderliggende meetprincipes. Zie bv

<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/680708002.pdf> (PM10) en

<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2014-0078.pdf> (PM2.5) . Wij constateren in dit onderzoek

<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/680708002.pdf> voor PM10 met de uiteindelijk gekozen

Thermo Andersen ESM FH 62 I-R geen specifieke gravimetrische referentie inzake negatieve

meetwaarden. Wel constateerden we op pagina 21 dat alle daar beschreven geautomatiseerde

meetsystemen absolute minima en negatieve waarden toestaan tot -5 g/m^3 . In dit onderzoek μ

<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2014-0078.pdf> voor PM2.5 met de BAM-1020

constateerden we geen specifieke gravimetrische referentie inzake negatieve meetwaarden. Ook

zijn geen specifieke opmerkingen gemaakt over absolute minima en negatieve waarden.

Desalniettemin komen ze voor blijkt uit [http://www.n65.nl/Overzicht-PM10-PM2.5-](http://www.n65.nl/Overzicht-PM10-PM2.5-meetmethodes.xlsx)

meetmethodes.xlsx. Maar daar blijkt ook dat het percentage negatieve meetwaarden PM10

slechts 10% van die bij de Thermo Andersen ESM FH 62 I-Rv voor PM10.

Samenvattend: Uit het voorgaande blijkt dat twijfelachtig is of de gebruikte referentie-

methodes wel bruikbaar zijn voor negatieve meetwaarden. Voorts valt het op dat beide

referentierapporten geen aandacht besteden hoe de meetsystemen trachten negatieve

meetwaarden te voorkomen. Preventie van schommelingen in temperatuur en vochtigheid

dan wel correcties voor die schommelingen in temperatuur en vochtigheid zijn immers vaak

gebruikelijk en van groot belang. Ook de keuze van betere meetapparatuur is kennelijk van groot belang gezien de grote verschillen tussen de Thermo Andersen ESM FH 62 I-R en BAM-1020.

Uit de defensieve antwoorden van RIVM blijkt nergens dat er stappen zouden zijn genomen om

te analyseren waardoor negatieve meetwaarden stelselmatig voor blijven komen (root cause

analyse) en hoe die snel en optimaal te elimineren.

In onze laatste berekeningen op www.n65.nl/Overzicht-PM10-PM2.5-meetmethodes-Final.xlsx constateren we dat de MetOne BAM-1020 vrijwel geen negatieve meetwaarden kent.

MetOne BAM-1020	0,33%
Thermo Andersen ESM FH 62 I-R	4,26%

Zou binnen de RIVM over hun belangrijkste investering nou echt geen enkel document bestaan?