

# Meetmethoden HC en ZM

12 JULI 2023 (VERSIE 2)

## Inleiding

Sinds 1987 worden in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) van het RIVM de concentraties in de lucht gemeten van de zogenoemde hoofdcomponenten (HC) en zware metalen (ZM). Metingen van hoofdcomponenten bestaan uit de concentraties van de ionen chloride ( $\text{Cl}^-$ ), nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ), sulfaat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) en ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). De drie laatst genoemde ionen zijn onderdeel van het secundaire anorganische aerosol (SIA) bestaand uit ammoniumsulfaat en ammoniumnitraat. In Nederland neemt het secundaire aerosol ongeveer 40% van de massa van fijn stof voor zijn rekening. De concentraties van het chloride ion zijn voornamelijk te linken aan de bijdrage van zeezoutaerosol. Zeezout, met een bijdrage van 5-10% op de massa van fijn stof, bestaat voor het grootste deel uit natriumchloride met daarnaast kleine bijdragen van magnesium-, calcium-, en kalium verbindingen. Daarnaast worden er ook concentraties gemeten van zware metalen, met name de concentraties van lood (Pb), cadmium (Cd), nikkel (Ni), arseen (As) en zink (Zn). Bijdragen van deze metalen komen onder andere vrij bij industriële processen.

Ruwe data voor de HC en ZM wordt via [data.rivm.nl/data/luchtmeetnet/](https://data.rivm.nl/data/luchtmeetnet/) beschikbaar gesteld. Hierbij worden de beschikbare concentraties voor de HC gerapporteerd als “*groep\_HC\_aerosol*” en de concentraties van ZM als “*groep\_ZM\_aerosol*”. Een deel van deze metingen zijn zowel voor monsternamen als analyse geaccrediteerd. Aanvullende informatie hierover kunt u vinden in de algemene [readme.pdf](#).

Concentraties van de HC en ZM in aerosol zijn in de periode 1987 – 2008 anders bemonsterd dan in de periode daarna, de uiteindelijke analysetechniek in het laboratorium om de concentratie te bepalen is wel gelijk gebleven. Hierdoor zijn de gerapporteerde concentraties tussen deze twee perioden niet onderling vergelijkbaar, bijvoorbeeld voor trendanalyses. Deze notitie geeft in het kort een overzicht van de verschillen tussen beide meetmethoden voor de bepaling van HC en ZM in aerosol.

## Meetmethoden

### Hoofdcomponenten

De concentraties van de ionen chloride ( $\text{Cl}^-$ ), nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ), sulfaat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) en ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) werden in de periode 1987 - 2008 bepaald via de zogenoemde “low volume sampler” (LVS) methode. Met deze methode werden cellulose filters 24 uur bezogen, waarbij de filters beladen werden met een fractie van de fijnstof. De concentraties van de genoemde zware metalen werden dan in een analyse laboratorium werden bepaald voor de beladen filters middels ion chromatografie en continuous-flow analyse na extractie met water.

Sinds 2009 wordt de bemonstering van filters op een andere manier uitgevoerd in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. In tegenstelling tot het meten van de zware metalen lood (Pb), cadmium (Cd), arseen (As) en nikkel (Ni) zijn er geen Europese standaarden voor de bepaling van chloride ( $\text{Cl}^-$ ), nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ), sulfaat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) en ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) in fijnstof ( $\text{PM}_{10}$ ). Hierbij wordt tijdens de bemonstering de  $\text{PM}_{10}$  aerosolfraction afgevangen conform de norm NEN-EN 12341<sup>1</sup>. De verandering

---

<sup>1</sup> NEN-EN 12341:2014 en: Ambient air - Standard gravimetric measurement method for the determination of the  $\text{PM}_{10}$  or  $\text{PM}_{2,5}$  mass concentration of suspended particulate matter

van bemonsteren ten opzichte van de oude meetmethode heeft geleid tot de volgende wijzigingen in de meetmethode voor hoofdcomponenten (Hafkenscheid et al., 2010a, Weijers et al., 2012).

- Met de PM<sub>10</sub> methode wordt een grotere fractie fijnstof bemonsterd dan m.b.v. de LVS-methode.
- Bij de PM<sub>10</sub> methode bedraagt het bemonsterde volume lucht per 24 uur nominaal 55,2 m<sup>3</sup>, bij de LVS-methode 2,5 m<sup>3</sup>.
- Bij de PM<sub>10</sub> methode wordt geen gebruik gemaakt van een kooldenuder om reactieve gassen te verwijderen voordat deze het filter bereiken.
- Bij de PM<sub>10</sub> methode wordt gebruik gemaakt van kwartsvezel filters, bij de LVS-methode van cellulose filters.
- Bij de PM<sub>10</sub> methode worden resultaten niet (standaard) gecorrigeerd voor niveaus van veldblanco's

### Zware metalen

De concentraties van de zware metalen lood (Pb), cadmium (Cd), nikkel (Ni), arseen (As) en zink (Zn) werden in de periode 1987 - 2008 bepaald via de zogenoemde "medium volume sampler" (MVS) methode. Met deze methode werden cellulose filters 24 uur bezogen, waarbij de filters beladen werden met een fractie van de fijnstof. De concentraties van de genoemde zware metalen werden dan in een analyse laboratorium werden bepaald voor de beladen filters middels ICP-MS analyse na extractie met salpeterzuur.

Sinds 2008 worden de bemonstering van filters op een andere manier uitgevoerd in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Sinds deze periode wordt de bemonstering en analyse van zware metalen in de PM<sub>10</sub> fractie van fijnstof toegepast volgens de norm NEN-EN 14902 (2005)<sup>2</sup>. Hierbij wordt tijdens de bemonstering de PM<sub>10</sub> aerosolfractie afgevangen conform de norm NEN-EN 12341. De verandering van bemonsteren ten opzichte van de oude meetmethode heeft geleid tot de volgende wijzigingen in de meetmethode voor hoofdcomponenten (Hafkenscheid et al., 2010b).

- Met de NEN-EN 14902 methode wordt een grotere fractie fijnstof bemonsterd dan m.b.v. de MVS-methode.
- Bij de NEN-EN 14902 methode bedraagt het bemonsterde volume lucht per 24 uur nominaal 55,2 m<sup>3</sup>, bij de MVS-methode 8,5 m<sup>3</sup>.
- Bij de NEN-EN 14902 methode wordt gebruik gemaakt van teflon filters, bij de MVS-methode van cellulose filters.
- Bij de NEN-EN 14902 methode worden resultaten niet (standaard) gecorrigeerd voor niveaus van veldblanco's

### Vergelijkbaarheid

Door de verschillen in de manier van bemonsteren zijn de concentraties van de twee meetmethoden niet direct vergelijkbaar. Door Hafkenscheid et al. (2010a, 2010b) en Weijers et al. (2012) is vastgesteld dat de oude meetmethode een onderschatting opleverde voor zowel de HC als de ZM concentraties.

---

<sup>2</sup> NEN-EN 14902:2005 en: Ambient air quality - Standard method for the measurement of Pb, Cd, As, and Ni in the PM10 fraction of suspended particulate matter

## Rapportage

De gemeten concentratie van zware metalen (lood (Pb), cadmium (Cd), nikkel (Ni), arseen (As) en zink (Zn)) worden sinds 2008 volgens de nieuwe meetmethode gerapporteerd. Voor de hoofdcomponenten (chloride (Cl<sup>-</sup>), nitraat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), sulfaat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) en ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)) geldt dat dit sinds 2009 het geval is.

## Contact

Voor vragen over de gezamenlijke toepassing van data van beide meettechnieken voor zowel hoofdcomponenten als zware metalen kunt u contact opnemen met het RIVM via [luchtmeetnet@rivm.nl](mailto:luchtmeetnet@rivm.nl).

## Literatuur

Hafkenscheid, Th. I., Hoogerbrugge, R., Stefess, G., 2010a, "Vergelijkend onderzoek van methoden voor bepaling van ionen in de buitenlucht. Oude methode (LVS) vs. Nieuwe methode (PM10). [RIVM Briefrapport 680708006/2010](#)

Hafkenscheid, Th. I., Hoogerbrugge, R., Stefess, G., 2010b, "Vergelijkend onderzoek van methoden voor bepaling van metalen in de buitenlucht. Oude methode (MVS) vs. Nieuwe methode (PM10). [RIVM Briefrapport 680708008/2010](#)

Weijers, E.P., Kos, G.P.A., Blom, M.L., Otjes, R.P., Schaap, M., Swaluw, E. van der. (2012) Measurements of secondary inorganic aerosols in The Netherlands. [ECN-E--12-003](#)