

Zware metalen concentraties, 1990-2013

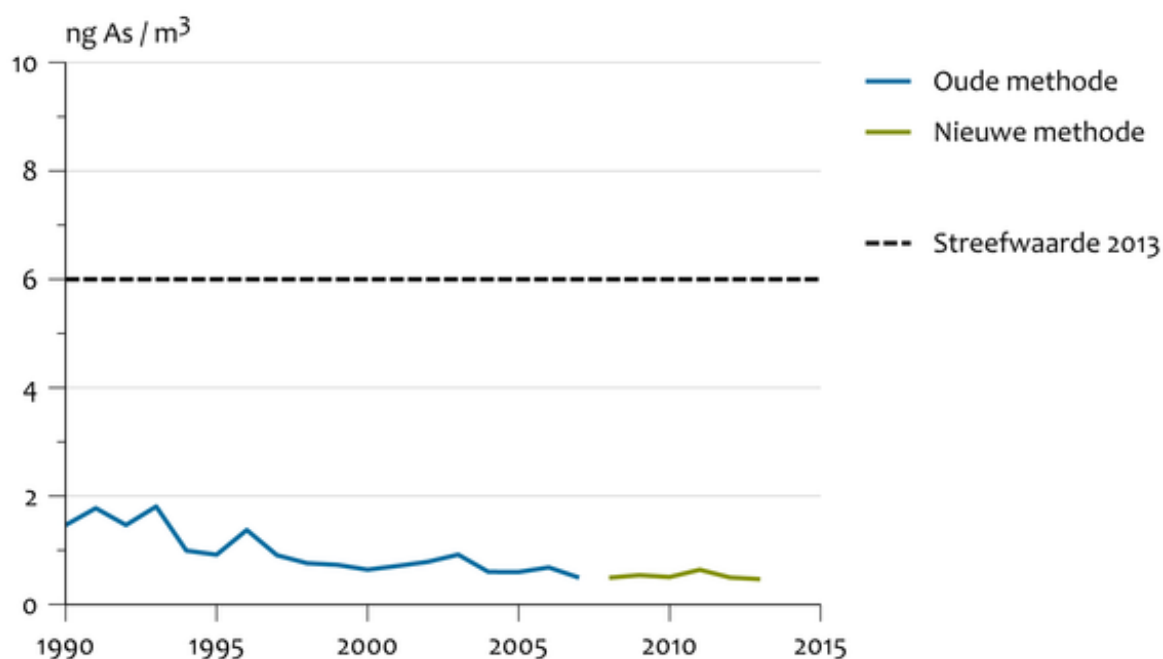
Indicator | 9 oktober 2014

U bekijkt op dit moment een archiefversie van deze indicator. De actuele indicatorversie met recentere gegevens kunt u via deze [link](#) [1] bekijken.

De afgelopen twintig jaar zijn de jaargemiddelde concentraties van arseen, cadmium en lood in de lucht van Nederland gedaald en blijven ver onder de Europese grenswaarden.

[figuurgroep]

Concentratie arseen in lucht

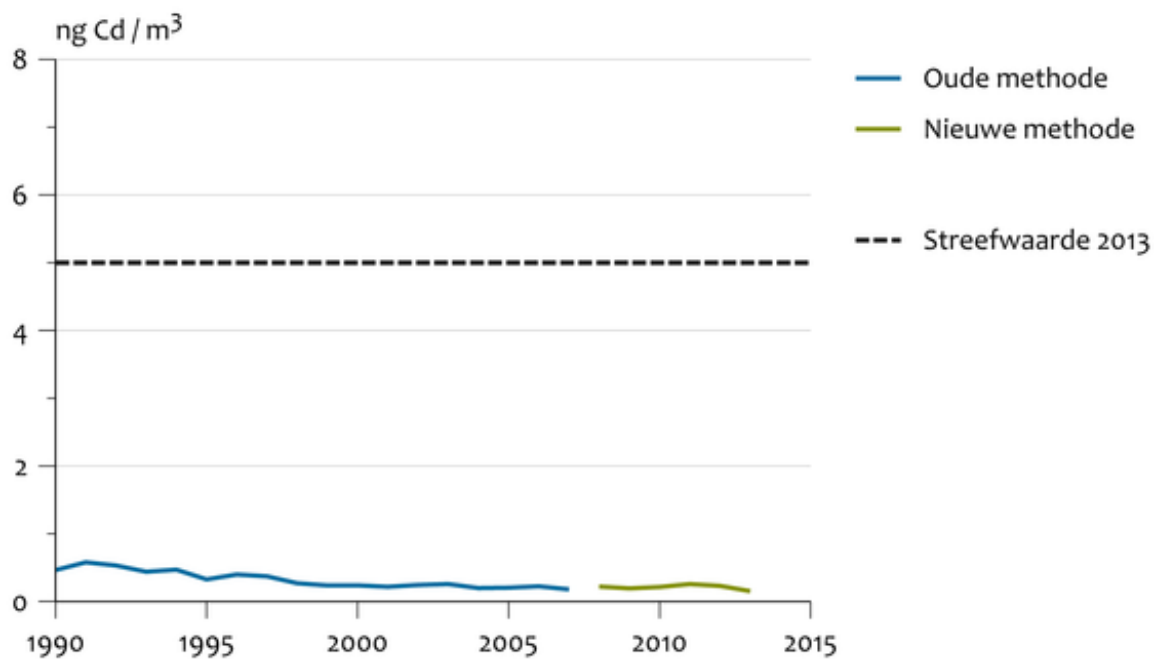


Bron: RIVM/DCMR/GGD Amsterdam, 2014.

RIVM/aug14
www.clo.nl/nl048612

- [Download figuur](#) [2]
- [Download data \(xls\)](#) [3]

Concentratie cadmium in lucht

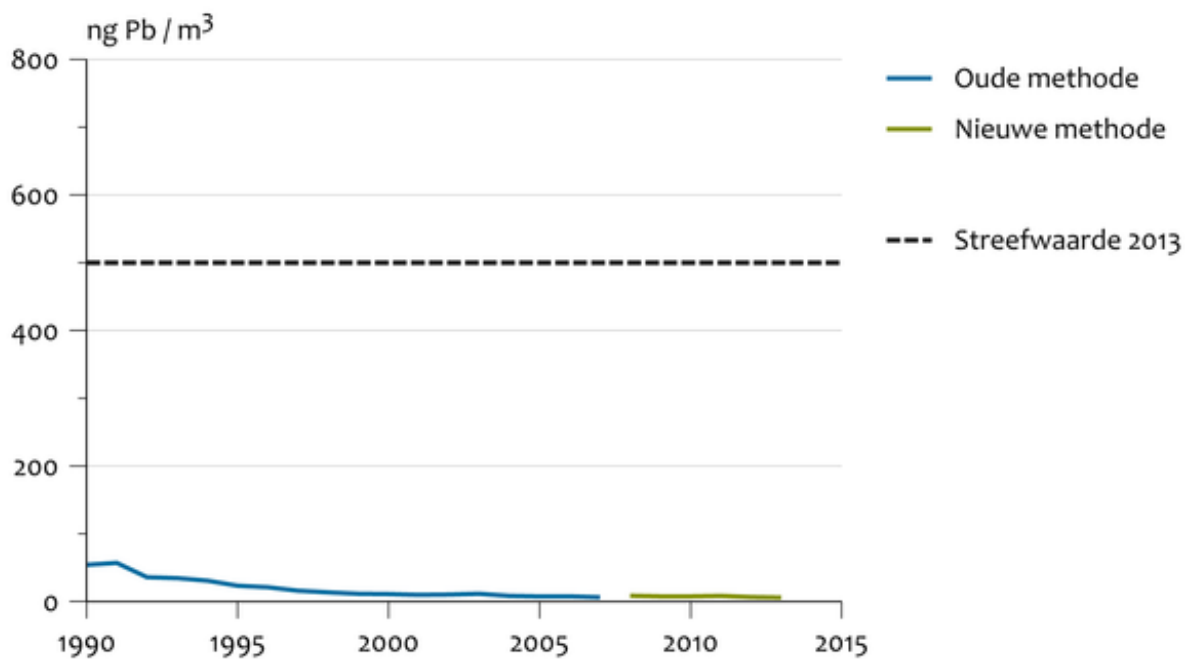


Bron: RIVM/DCMR/GGD Amsterdam, 2014.

RIVM/aug14
www.clo.nl/nl048612

- [Download figuur](#) [4]
- [Download data \(xls\)](#) [5]

Concentratie lood in lucht

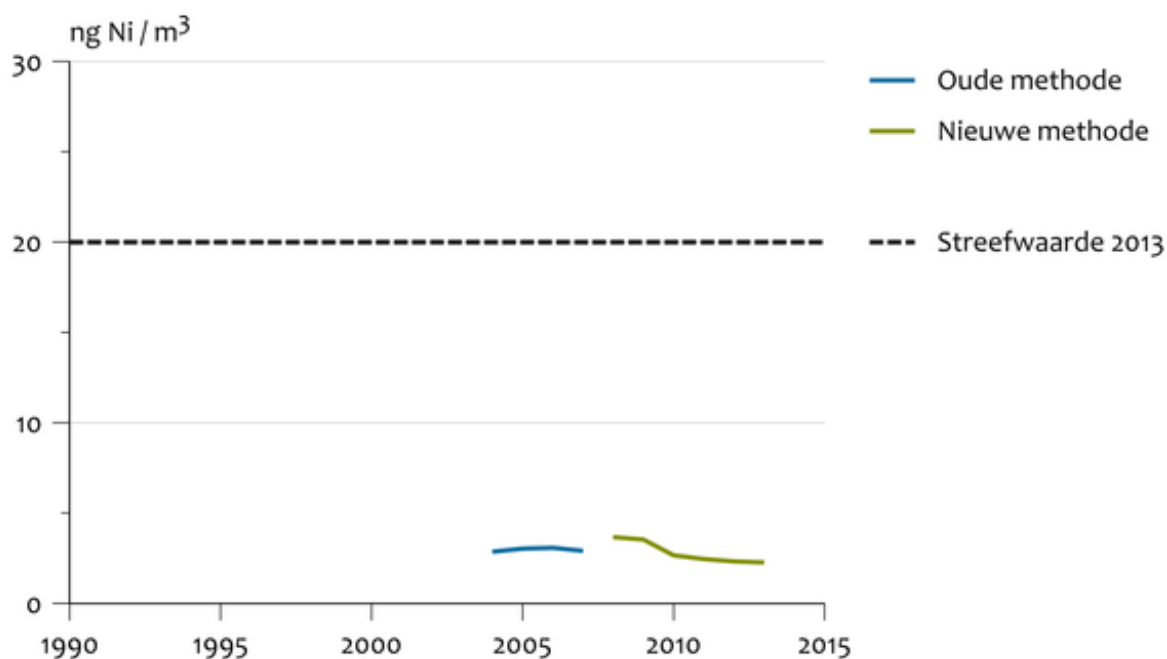


Bron: RIVM/DCMR/GGD Amsterdam, 2014.

RIVM/aug14
www.clo.nl/nl048612

- [Download figuur](#) [6]
- [Download data \(xls\)](#) [7]

Concentratie nikkel in lucht



Bron: RIVM/DCMR/GGD Amsterdam, 2014.

RIVM/aug14
www.clo.nl/nl048612

- [Download figuur](#) [8]
- [Download data \(xls\)](#) [9]

[/figuurgroep]

Concentraties

In 2013 bedroeg de gemeten regionale jaargemiddelde concentratie van de metalen arseen, cadmium, lood en nikkel 0,49, 0,16, 6,8 respectievelijk 2,0 ng/m³. Deze concentraties zijn vergelijkbaar met de jaargemiddelde concentraties van 2012.

In 2013 liggen in het Rijnmondgebied de gemiddelde nikkel-, arseen- en cadmiumconcentraties hoger dan de regionale gemiddelden van het LML. Alleen voor lood is de gemiddelde concentratie vergelijkbaar.

Op de vier meetstations in de nabijheid van Tata Steel (voorheen Corus) zijn in 2012 verhoogde concentraties waargenomen voor arseen (0,96), cadmium (0,38 ng/m³), nikkel (4,8 ng/m³) en lood (15 ng/m³; Helmink & De Jonge, 2013).

Trend

De jaargemiddelde luchtconcentraties van de zware metalen arseen, cadmium en lood zijn in 2013 ten opzichte van 1990 fors afgenomen: met 68% voor arseen en cadmium en met 89% voor lood. Ten opzichte van 2008 zijn de concentraties van nikkel in 2013 met 38 % afgenomen.

Voor alle metalen geldt dat de gemeten concentraties (ver) onder de niveaus van de Europese

kwaliteitsdoelstellingen liggen. De volgende ontwikkelingen zijn mede verantwoordelijk voor de afname in de periode 1990-2013:

- reductie van de emissie van arseen door rookgasreiniging met doekenfilters in de energiesector (tot 1995);
- afname van de cadmiumemissie bij de doelgroepen industrie en afvalverwerking en in het buitenland;
- afname van de emissie van lood door het wegverkeer door de invoering van loodvrije benzine.
- De emissies in Nederland van nikkelverbindingen zijn in tien jaar tijd gehalveerd. Dit komt vooral door omvangrijke emissiereducties bij raffinaderijen. Zeescheepvaart was in 2012 de dominante bron van nikkelverbindingen met een emissiebijdrage van 98% van het totaal (Emissieregistratie, 2012).

De depositie van cadmium is in Nederland in tien jaar tijd naar schatting gehalveerd. De cadmiumdepositie wordt geschat op enkele tienden van grammen per hectare per jaar en ligt daarmee onder de (Nederlandse) streefwaarde van 1 g/(ha.jr) (Mooibroek et al., 2013).

De concentraties van lood in lucht liggen tegenwoordig meer dan een factor honderd lager dan in het begin van de jaren zeventig. Vroeger werd lood in de vorm tetraethyllood [$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$] als antiklop middel aan de benzine toegevoegd; later is dit vervangen door methyl-tertiair-butylether. Dit gebeurde mede onder invloed van regelgeving om het loodgehalte in benzine te verlagen. De introductie van de katalysator aan het eind van de jaren tachtig vereiste loodvrije benzine en dit zorgde ervoor dat het lood geheel uit de benzine verdween. De geleidelijke vervanging van het wagenpark door auto's met katalysatoren betekende uiteindelijk dat de loodemissie door wegverkeer op benzine van 1300 ton in 1980, naar 250 ton in 1990 tot vrijwel nul in 2000 daalde. Het wegverkeer was in 2011 nog slechts verantwoordelijk voor een loodemissie van 8 ton op een totaal van 44 ton voor alle bronnen in Nederland.

De gemeten concentraties van arseen, cadmium en lood in lucht variëren over Nederland; de concentraties zijn in Zuid-Nederland hoger dan in Noord-Nederland. De variaties in de gemeten concentraties zijn klein, dit komt omdat de ruimtelijke verschillen in de concentraties sterk zijn afgenomen. De concentraties van nikkel in lucht vertonen een vlak patroon over Nederland; alleen in Rijnmond en rond Tata Steel (IJmuiden, Wijk aan Zee) komen verhoogde concentraties voor.

Bronnen

De belangrijkste bronnen voor zware metalen in lucht zijn industrie, energie, verkeer en consumenten. Ook komen zware metalen vrij bij verbrandingsprocessen bij raffinaderijen en afvalverwijdering. Zware metalen komen hoofdzakelijk voor in aerosolvorm en worden tegelijk met fijnstofmeting geregistreerd. Om emissies van cadmium en lood te verminderen heeft Nederland in 1998 een protocol ondertekend dat is opgesteld door de UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. In Nederland zijn de belangrijkste bronnen vooral te vinden in het Rijnmondgebied en bij IJmuiden.

Normstelling

De Europese Unie heeft een grenswaarde vastgesteld voor de concentratie van lood in lucht ter bescherming van de volksgezondheid (EU, 2008). De grenswaarde is 500 ng/m^3 als jaargemiddelde.

Nog niet alle richtlijnen zijn ondergebracht in de Europese richtlijn voor luchtkwaliteit uit 2008. Zo bevat de Europese regelgeving nog een vierde dochterrichtlijn ter bescherming van de menselijke gezondheid voor arseen, cadmium, kwik, nikkel en PAK's uit 2004. Deze richtlijn geeft streefwaarden

voor jaargemiddelde concentraties van arseen, cadmium en nikkel op deeltjes in lucht, respectievelijk 6, 5 en 20 ng/m³. Aan deze streefwaarden moet uiterlijk in 2013 voldaan worden. Voor kwik is geen streefwaarde, maar wel een meetverplichting. Kwikmetingen worden namens de Beneluxlanden uitgevoerd in Wallonië. Op termijn zal ook de vierde dochterrichtlijn worden opgenomen in de luchtkwaliteitsrichtlijn van de Europese Unie.

In Nederland zijn de afgelopen twintig jaar de voorgestelde streefwaarden voor arseen, cadmium en lood niet overschreden. De concentraties nikkel die sinds het begin van het meten van nikkel in 2004 zijn waargenomen, liggen ruim onder de streefwaarde van 20 ng/m³.

Naast de wettelijke kwaliteitsdoelstellingen hanteert Nederland Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) - en Verwaarloosbaar Risico (VR)-waarden voor de concentratie van arseen in lucht. Deze bedragen 500 respectievelijk 5 ng/m³ (VROM, 1999). Voor de depositie van cadmium bestaat een streefwaarde van 1000 ng/(ha.jr) ter bescherming van ecosystemen (Slootweg et al., 2010).

Naast streefwaarden zijn voor arseen, cadmium, lood en nikkel ook kritische depositieniveaus vastgesteld. Bij de huidige depositieniveaus wordt alleen voor lood het kritische niveau overschreden. Deze overschrijding geldt naar schatting voor 60% van het Nederlandse oppervlak (Hettelingh & Sliggers, 2006).

Beleid

Nederland is partij in het in 1998 aangenomen UNECE Protocol on Heavy Metals. Het protocol richt zich op de zware metalen cadmium, lood en kwik. Volgens het protocol verplichten de deelnemende landen zich om de emissies terug te brengen onder het niveau van 1990. Het protocol beoogt om industriële emissies, onder andere van ijzer- en staalindustrie, non-ferro metallurgische bedrijven, verbrandingsprocessen en vuilverbranding, terug te dringen aan de hand van emissie-eisen en voorstellen voor de inzet van best beschikbare technieken.

Effecten

Zware metalen kunnen zowel door inademing, als via het voedsel en drinkwater het lichaam binnenkomen. Zware metalen verlaten slechts langzaam het lichaam waardoor deze zich in het lichaam kunnen ophopen. Langdurige blootstelling van mensen aan zware metalen kan uiteindelijk leiden tot stoornissen van lichaamsfuncties. Langdurige blootstelling aan arseen kan leiden tot huid- en longkanker. Cadmium is een kankerverwekkende stof. Lood leidt bij de mens tot een achteruitgang in coördinatie en mentale capaciteiten en schade aan nieren, zenuwstelsel en rode bloedcellen.

Naast bovengenoemde effecten zijn zware metalen van invloed op de kwaliteit van ecosystemen. Zware metalen komen hierin terecht door depositie. Kritische waarden (critical loads) zijn vastgesteld voor verschillende zware metalen om de kwaliteit van ecosystemen en drinkwater vast te stellen. Het eerder genoemde protocol (UNECE) om emissies van zware metalen te reduceren draagt bij om het aantal overschrijdingen van critical loads te verminderen. In 2006 is een samenvatting gemaakt van de kennis rond zware metalen, emissies, depositie en overschrijdingen van critical loads in Europa (Hettelingh and Sliggers, 2006; Slootweg et al., 2007), met een update voor cadmium, lood en kwik in 2010 (Part 3 in Slootweg et al., 2010).

Zelfs bij de huidige concentratieniveaus leidt depositie nog steeds tot een geleidelijke ophoping in de bodem die op den duur problemen kan opleveren voor drinkwater, voeding en fauna. (De Vries et al., 2007a,b).

Referenties

- Buijsman, E. (1999). [Assessment of air quality for arsenic, cadmium, mercury and nickel in the Netherlands](#) [10]. Rapport 729999002, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Buijsman, E. (2008/2009) Meten waar de mensen zijn. Tijdschrift Lucht. Ook beschikbaar op de website van het Planbureau voor de Leefomgeving onder '[Meten waar de mensen zijn](#)' [11].
- Emissieregistratie. (2012). <http://www.emissieregistratie.nl> [12]
- De Vries, W., Lofts, S., Tipping, E., Meili, M., Groenenberg, J.E., Schütze, G. (2007a) Impact of soil properties on critical concentrations of cadmium, lead, copper, zinc, and mercury in soil and soil solution in view of ecotoxicological effects. *Reviews of Environmental Contamination & Toxicology* 191, 47-89.
- De Vries, W., Römken, P.F.A.M., Schütze, G. (2007b) Critical soil concentrations of cadmium, lead and mercury in view of health effects on humans and animals. *Reviews of Environmental Contamination & Toxicology* 191, 91-130.
- EU (2005). [Richtlijn 2004/107/EG van het Europees parlement en de raad van 15 december 2004 betreffende arseen, cadmium, kwik, nikkel en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in de lucht](#). [13] (Vierde dochterrichtlijn). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen No L 23/3.
- EU (2008). [Richtlijn 2008/50/EG van het Europees parlement en de raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa](#) [14].
- Hafkenscheid, T.L., Hoogerbrugge, R. & Stefess, G. (2010) [Vergelijkend onderzoek van methoden voor de bepaling van metalen in buitenlucht : Oude methode \(MVS\) vs. nieuwe methode \(PM10\)](#) [15]. Rapport 680708008, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- De Jonge, D. (2013) [Datarapport Luchtkwaliteit IJmond. Meetresultaten 2012](#) [16]. Rapport GGD/LO 13-1112, GGD Amsterdam.
- Hettelingh, J.-P. & Sliggers, J. (eds.) (2006). Heavy Metal Emissions, Depositions, Critical Loads and Exceedances in Europe. VROM-DGM, Den Haag..
- Manders, A.M.M. & Hoogerbrugge, R. (2008) [Heavy metals and benzo\(a\)pyrene in ambient air in the Netherlands. A preliminary assessment in the framework of the 4th European Daughter Directive](#) [17]. Rapport 680704001, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Mooibroek, D., Berkhout, J.P.J. & Hoogerbrugge, R. (2013) [Jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2012](#) [18]. Rapport 680704023, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
- Slootweg, J., Hettelingh, J.-P., Posch, M., Schütze, G., Spranger, T., De Vries, W., Reinds, G.J., Van t'Zelfde, M., Dutchak, S., Ilyin, I. (2007) European critical loads of cadmium, lead and mercury and their exceedances. *Water, Air and Soil Pollution: Focus* 7: 371-377.
- Slootweg, J., Posch, M., & Hettelingh, J.-P. (eds.) (2010) [Progress in the modelling of critical thresholds and dynamic modelling, including impacts on vegetation in Europe: CCE Status Report 2010](#) [19]. RIVM Report 680359001/2011, Bilthoven.
- UNECE (1998). [Protocol to the 1979 Convention on Long-range Transboundary Air Pollution on Heavy Metals](#) [20], Aarhus, 24 June 1998.
- Wet Milieubeheer (2007) [Wet van 11 oktober 2007 tot wijziging van de Wet milieubeheer \(luchtkwaliteitseisen\)](#) [21]. Staatsblad 414. [Zoek in Staatsblad op '11 oktober 2007']

Relevante informatie

- Emissies naar lucht > [Emissieregistratie](#) [22]
- [indicator=nl0237]
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu: [Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit](#) [23].
- Informatie over de actuele en toekomstige ontwikkelingen voor verzuring is te vinden in [Balans van de Leefomgeving 2012](#) [24] en [Nationale Milieuverkenning 6 2006 - 2040](#) [25].
- Meer informatie over zware metalen en critical loads is te vinden op de site van het

[Coordination Centre for Effects](#) [26] (CCE) van de UNECE.

Technische toelichting

Naam van het gegeven

Concentraties van arseen, cadmium, lood en nikkel in lucht

Omschrijving

Concentraties van arseen (As), cadmium (Cd), lood (Pb) en nikkel (Ni) op een beperkt aantal meetpunten in lucht

Verantwoordelijk instituut

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)/Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Berekeningswijze

1] Het jaargemiddelde wordt berekend op basis van dagwaarden. In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit wordt per meetpunt één monsterneming per twee dagen uitgevoerd. Het jaargemiddelde is dan gebaseerd op maximaal 182 of 183 waarnemingen. Het beschikbaarheidspercentage van de meetresultaten ligt gewoonlijk boven de 90%. 2] De hier gepresenteerde trendlijn wijkt af van die van voorgaande versies van deze indicator. Er zijn over de periode 1990-2013 slechts drie meetpunten die gedurende de gehele periode in bedrijf zijn geweest. Het gaat om de meetpunten Vlaardingen (433), Bilthoven (627) en Kollumerwaard (934). De trendlijnen geven het gemiddelde van deze drie stations weer, voor 1990-2010 is geen correctie voor de nieuwe methode toegepast. 3] In 2012 is vastgesteld dat wanneer het gemiddelde van alle meetpunten die in een bepaald jaar in bedrijf zijn geweest zouden zijn gebruikt dan een iets andere trendlijn zou ontstaan. De verschillen zijn echter gering: gemiddeld 0,1 (arsen), 0,03 (cadmium), 0,6 (lood) respectievelijk 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (nikkel).

Basistabel

Reken- en Informatiesysteem Lucht van het RIVM.

Geografisch verdeling

Enkele meetpunten

Verschijningsfrequentie

Eenmaal per jaar

Opmerking

1] Het RIVM voert sinds 1987 metingen van zware metalen in lucht uit. In 2008 is een andere monsternemingsmethode in gebruik genomen. Sindsdien wordt het stof dat op zware metalen wordt geanalyseerd, bemonsterd met een PM10-aanzuigconfiguratie. De nieuwe monsternemingsmethode vereiste ook een andere analytisch-chemische aanpak. De resultaten die met de nieuwe methode

zijn verkregen, zijn een factor 1,2 tot 1,7 (gemiddeld 1,36) hoger dan de resultaten van de oude methode. De verschillen blijken locatie-afhankelijk (Hafkenscheid et al., 2010). 2] De toetsingsgrootte is een zogeheten streefwaarde. Dit is in de definitie van de Europese Unie 'een niveau dat is vastgesteld met het doel om schadelijke gevolgen voor de menselijke gezondheid en/of het milieu als geheel te vermijden, te voorkomen of te verminderen en dat voor zover mogelijk binnen een bepaalde termijn moet worden bereikt' (EU, 2005, 2008). 3] De metingen worden slechts op enkele meetpunten in Nederland uitgevoerd. Daarom wordt geen landelijk dekkend beeld in de vorm van een kaart gepresenteerd. Zware metalen in lucht kennen echter een grootschalig verspreidingspatroon; algemene uitspraken over concentraties buiten steden zijn daarom wel mogelijk.

Betrouwbaarheids codering

Schatting, gebaseerd op een aantal metingen, expert judgement, een aantal relevante feiten of gepubliceerde bronnen terzake.

Referentie van deze webpagina

CBS, PBL, RIVM, WUR (2014). [Zware metalenconcentraties, 1990-2013](#) [27] (indicator 0486, versie 12, 9 oktober 2014). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

Bron-URL: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl048612>

Links

[1] <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0486> [2]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0486_001g_clo_12_nl.png [3]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0486-001g-clo-12-nl.xls> [4]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0486_002g_clo_12_nl.png [5]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0486-002g-clo-12-nl.xls> [6]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0486_003g_clo_12_nl.png [7]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0486-003g-clo-12-nl.xls> [8]
https://www.clo.nl/sites/default/files/infographics/0486_008g_clo_12_nl.png [9]
<https://www.clo.nl/sites/default/files/datasets/c-0486-008g-clo-12-nl.xls> [10]
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/729999002.html> [11]
<http://www.pbl.nl/nl/publicaties/2009/Meten-waar-de-mensen-zijn> [12]
<http://www.emissieregistratie.nl/> [13] http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=nl&numdoc=32004L0107&model=guichett [14] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0050:NL:NOT> [15]
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/680708008.html> [16] <http://www.noord-holland.nl/web/Actueel/Nieuws/Artikel/Luchtkwaliteit-IJmond-binnen-de-norm.htm> [17]
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/680704001.html> [18] http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2013/september/Jaaroverzicht_luchtkwaliteit_2012 [19]
http://wge-cce.org/Publications/CCE_Status_Reports/Status_Report_2010 [20]
http://www.unece.org/env/lrtap/hm_h1.htm [21] <http://zoek.officielebekendmakingen.nl/> [22]
<http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/bumper.nl.aspx> [23] <http://www.lml.rivm.nl/> [24]
<http://themasites.pbl.nl/balansvande leefomgeving/2012/> [25]
<http://www.pbl.nl/nl/publicaties/2006/NationaleMileuverkenning6> [26] <http://wge-cce.org/> [27]
<https://www.clo.nl/indicatoren/nl048612>