

Molybdeen

Zware metalen

Indicator voor:

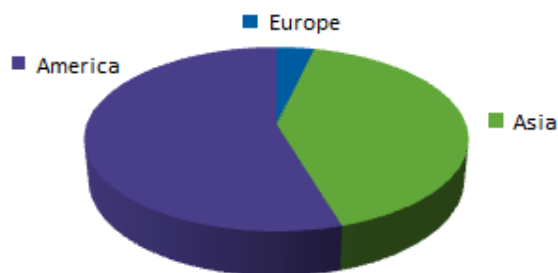
Molybdeen (CAS:)

Molybdeen komt voor in mineralen in de aardkorst, en ook in oceanen als spoorelement. Het wordt ontgonnen voornamelijk voor gebruik in staallegeringen, en in mindere mate voor de chemische eigenschappen van bepaalde molybdeenverbindingen.

Productievolume:

Productie in 2011 werd geschat op 270 000 ton wereldwijd. (www.lme.com)

World molybdenum production 2011



Region	%
America	55
Asia	42
Europe	4

Source: WBMS www.world-bureau.com

Wetgevend kader:

Richtlijn 2011/65/EU:

molybdeenverbindingen worden geïdentificeerd als hebbend een schadelijke werking op water, die wel beperkt kan zijn en afhangt van de kenmerken en locatie van de betreffende waterloop.

Richtlijn 2002/46/EU

staat toe molybdeen te gebruiken als voedingssupplement.

Richtlijn 89/530/EEG

bepaalt onder welke voorwaarden meststoffen die (onder andere) molybdeen bevatten mogen gebruikt worden.

Richtlijn 70/524/EEG

bepaalt maximumgehalten van Mo in veevoeding

DSD-DPD classificatie (ECHA website)

Geen gevaren toegewezen

Verwachte blootstellingswegen naar de mens:

Molybdeen komt voornamelijk in de omgeving terecht via verbranding van steenkool, rioolafvoer en ontginnen en industriële verwerking van ertsen. Voor de meeste mensen is voeding de voornaamste bron. Bovengrondse groenten als peulvruchten, bladgroenten en kolen bevatten relatief veel molybdeen ten opzichte van andere voeding. (Barceloux, 1999)

(Hoog) blootgestelde groep:

In de buurt van molybdeen-verwerkende of -producerende industrie, of verbrandingsbronnen, kan de hoeveelheid molybdeen in lucht en water verhoogd zijn. Roken is wellicht geen significante bron, daar tabak weinig molybdeen bevat. (Barceloux, 1999)

Verwachte gezondheidseffecten:

Molybdeen is een essentieel element voor planten en dieren, en de toxiciteit wordt gering geschat. Er is slechts één geval in de literatuur toegewezen aan een tekort aan molybdeen, aan een man met Crohn's ziekte die enkel sondevoeding kreeg. Hij vertoonde na 12 maanden geen molybdeen in de voeding verschillende symptomen vertoonde als hoofdpijn, misselijkheid, nachtblindheid, desoriëntatie en coma. Een tekort is nooit vastgesteld in mensen die voor de rest gezond zijn. (Abumrad et al., 1981)

Mogelijk leidt langdurige blootstelling aan hoge concentraties tot meer urinezuur in serum en een ziekte die lijkt op jicht. (Kovalskii et al., 1961) (U.S. EPA, 1993)

Laagste niveau waarbij schadelijke effecten waargenomen werden:

Gebaseerd op het studies die de negatieve invloed van molybdeen op reproductie bij ratten en muizen vaststelden, heeft het IOM een NOAEL voor opname via voeding van 0,9 mg/kg/dag vastgesteld. (IOM, 2001)

Geschatte externe blootstelling (dagelijkse inname)

Volgens het EFSA is de inname van molybdeen sterk verschilt tussen landen, oa. door verschillende concentraties in de landbouwbodem. De geschatte inname van volwassenen varieert volgens studies in verschillende Europese landen tussen 58 µg/dag en 157 µg/dag. De beperkte studies naar inname door kinderen situeren zich ook in dit bereik (75µg-125µg/dag). De inname van volwassenen in België was 87 µg/dag gemiddeld. (EFSA NDA Panel, 2013)

Richtwaarden voor externe blootstelling:

Het IOM heeft op basis van de NOAEL van 0,9 mg/kg/dag een tolerable upper intake level van 0,03mg/kg/dag gedefinieerd.

Beroepsblootstelling

lucht: OSHA Permissible Exposure Level: 15mg/m³

Geschatte veiligheidsmarge t.o.v. LOAEL of TDI:

Uitgaande van:

- de tolerable upper intake van het IOM (0,03mg/kg/dag= 2,1mg/dag voor een volwassen persoon van 70 kg) (IOM, 2001)
- zowel de gemiddelde inname (87 µg/dag) als de hoogste geregistreerde inname in een Belgische populatie (257,6 µg/dag) (EFSA NDA Panel, 2013)

kan tot de volgende veiligheidsmarges gekomen worden:

- gemiddeld inname: 24
- hoogst geregistreerde inname: 8

Persistentie (halfwaardetijd in de mens):

De halfwaardetijd is niet goed gekend in de mens, maar in kleine proefdieren varieert die van een aantal uur tot een aantal dagen. (Vyskocil & Viau, 1999)

Perinatale blootstelling (placenta/moedermelk):

De correlatie van de molybdeenconcentratie in navelstrengbloed en bloed van de moeder doen vermoeden dat molybdeen gemakkelijk door de placentale barrière dringt. (Barceloux, 1999)

Molybdeenconcentraties in moedermelk verschillen sterk naargelang de stadia van de ontwikkeling van het kind. De concentraties leken het hoogst gedurende de eerste dagen van borstvoeding, en nemen daarna af. (EFSA NDA Panel, 2013)

Matrix:

Invasief: bloed. Vermoedelijk zeer recente blootstelling, in verschillende onderzoeken was intraveneus toegediend molybdeen was op zijn minst gehalveerd twee uur na injectie. (EFSA NDA Panel, 2013)

Niet-invasief: urine. Ook recente blootstelling, minstens 60% van opgenomen molybdeen lijkt via urine geëlimineerd te worden binnen de 24uur.

Benodigd volume voor chemische analyse:

Bloed: 1-2 mL

Urine: 1-2 mL

Detectielimiet:

Bloed: 0,042 µg/l (VUB)

Urine: 0,31 µg/l (VUB)

Gevalideerde biomarker:

Internationale ringtesten op serumstalen en urinestalen worden georganiseerd.

VUB: ringtest (serum en urine)

Aanbevolen doelgroepen en matrix:

Volwassenen: individuele urinestalen

Bevallende moeders: individuele bloedstalen

Adolescenten: individuele bloedstalen of urinestalen

Vergelijkende metingen:

Reeds gemeten waarden in Vlaanderen:

Leeftijdsgroep	geslacht	matrix	waarde	jaar
18-80	v	urine	23 µg/l ^a	2011 ⁴

^a Belgische waarden; ¹ Hoet et al. (2013);

Internationale vergelijking:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde ^a	Jaar	Land
kinderen	beide	urine	48 µg/l	2005	Duitsland ¹
volwassenen	beide	urine	26 µg/l	2005	Duitsland ¹
volwassenen	beide	bloed	0,9 µg/l	2000	Zweden ²
volwassenen	beide	urine	41 µg/l	2001	Zweden ³
volwassenen	beide	urine	29,3 µg/l ^c	2014	UK ⁴
6-11	beide	urine	58,4 µg/l	11-'12	USA ⁵
12-19	beide	urine	46,4 µg/l	11-'12	USA ⁵
20+	beide	urine	34,1 µg/l	11-'12	USA ⁵

^agemiddelde tenzij anders aangegeven; ^brange van resultaten; ^cmediaan

¹Heitland and Köster, 2006

Molybdeen

Zware metalen

²Rodushkin et al., 1999

³Rodushkin & Odman, 2001

⁴Morton et al., 2014

⁵CDC, 2015

Referenties

Abumrad, N. N., Schneider, A. J., Steel, D., & Rogers, L. S. (1981). Amino acid intolerance during prolonged total parenteral nutrition reversed by molybdate therapy. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 34(11), 2551–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6795919>

Barceloux, D. G. (1999). Molybdenum. *Clinical Toxicology*, 37(2), 231–237.

CDC biomonitoring summaries Molybdenum:

http://www.cdc.gov/biomonitoring/Molybdenum_BiomonitoringSummary.html

Centers for Disease control and Prevention (CDC). (2015). Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, updated tables 2015.

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, & Nutrition and Allergies). (2013). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for molybdenum. *EFSA Journal*, 11(8), 3333.

Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. (2001). Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academies Press (US). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222310/>

Kovalskii, V. V., Yarovaya, G. A., & Shmavonyan., D. M. (1961). Changes of Purine Metabolism in Man and Animals Under Conditions of Molybdenum Biogeochemical Provinces. *Trans. of Zhurnal Obshchei Biologii (USSR)*, 22(3), 179–191.

U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA). Molybdenum 1993 [online]. Available at URL: <http://www.epa.gov/iris/subst/0425.htm>

Vyskocil, A., & Viau, C. (1999). Assessment of molybdenum toxicity in humans. *Journal of Applied Toxicology : JAT*, 19(3), 185–92.