



laboratorium rapport

Diagnose, Pagina 1 van 6

Benodigd Onderzoeksmateriaal: drinkwater

Onderzoek	Resultaat	Eenheid	Uitgangswaarden	Ref.waarden
Drinkwater Zware Metalen				
Aluminium in het drinkwater (7)	120,0	µg/l		< 200,0
Antimoon in het drinkwater (7)	3,0	µg/l		< 5,0
Lood in het drinkwater (7)	8,0	µg/l		< 10,0
Cadmium in het drinkwater (7)	1,2	µg/l		< 3,0
Calcium in het drinkwater (7)	2,0	mg/	.	.
geen standaard assortiment voor deze parameter om de huidige drinkwater Verordening (TrinkwV).				
Chroom in het drinkwater (7)	45,0	µg/l		< 50,0
IJzer in het drinkwater (7)	150,0	µg/l		< 200
Kalium in het drinkwater (7)	2,5	mg/	.	.
geen standaard assortiment voor deze parameter om de huidige drinkwater Verordening (TrinkwV).				
Koper in het drinkwater (7)	1,20	mg/l		< 2,0
Magnesium in het drinkwater (7)	2,0	mg/l	.	.
geen standaard assortiment voor deze parameter om de huidige drinkwater Verordening (TrinkwV).				
Mangaan in het drinkwater (7)	22,0	µg/l		< 50,0
Natrium in het drinkwater (7)	15,0	mg/l		< 200,0
Nikkel in het drinkwater (7)	15,0	µg/l		< 20,0
Fosfor in het drinkwater (7)	1,00	mg/l	.	.
geen standaard assortiment voor deze parameter om de huidige drinkwater Verordening (TrinkwV).				
Zink in het drinkwater (7)	1,50	mg/l	.	.
geen standaard assortiment voor deze parameter om de huidige drinkwater Verordening (TrinkwV).				
Sulfaat in het drinkwater (8)	150,0	mg/l		< 250,0
Nitraat in het drinkwater (10)	42,0	mg/l		< 50,0
Nitriet in het drinkwater (9)	0,10	mg/l		< 0,50

Totaal nitraat/nitriet	1,00		< 1
Waterhardheid Total**	2,1	°dH	zacht: < 8,4 °dH medium: 8,4 - 14,0 °dH hard: > 14,0 °dH

Informatie over drinkwater monster:

Juridische opmerking: Bij deze drinkwateranalyse gaat het om een oriënterend onderzoek, die niet op basis van de actuele drinkwaterverordening uitgevoerd wordt, omdat de monsternamen door de opdrachtgever plaatsvindt. Een officiële of juridische erkenning van de onderzoeksresultaten is uitgesloten.

Opsporingsmethoden:

- (1) DIN EN ISO 11731, Teil 2 u. UBA advies van 23.08.2012
- (2) DIN EN ISO 9308-1
- (3) DIN EN ISO 7899-2
- (4) DIN EN 16266
- (5) Drinkwaterverordening §15(1c)

Vermelding van de incubatietemperatuur en -tijd. :

36°C ± 2°C, 44h ± 4u

22°C ± 2°C, 44h ± 4u

(6) DIN EN ISO 14189_2016

(7) DIN EN ISO 17294-2

(8) EPA 375.4

(9) DIN EN 26777

(10) DIN 38405-9

Dit rapport is slechts geldig als geheel. Doorsturen in delen is niet toegestaan.

Micronutriënten diagnostiek - Interpretatie van de resultaten

Metalen en zware metalen in het drinkwater

Aluminium in het drinkwater

De orale opnamehoeveelheid van **aluminium** uit voeding die per week getolereerd wordt ligt volgens de Europese overheidsinstanties voor voedselzekerheid (EFSA) op 1mg/kg lichaamsgewicht. Dat correspondeert bij een lichaamsgewicht van 70kg met een dagelijkse orale opname van 10mg. Van het door drinkwater en voeding opgenomen aluminium wordt slechts ongeveer **1%** in de darm **geresorbeerd**. Het grootste deel wordt met de ontlasting weer uitgescheiden. Bij gezonde volwassenen is een **verrijking** van aluminium in het bloed **zeldzaam**, omdat een groot deel van het geresorbeerde aluminium via de nieren wordt uitgescheiden.

Het risico van een **aluminiumintoxicatie** bestaat daarom in de regel alleen bij zeer **laag lichaamsgewicht** (zuigelingen), een **verhoogde resorptiewaarde** op basis van bepaalde ziektes of medicijnen of een verstoorde uitscheiding bij **verminderd functioneren van de nieren** (vooral dialysepatiënten).

De drie belangrijkste toxische werkingen zijn anaemie (bloedarmoede), artritis (gewrichtsontstekingen) en encefalopathie (geheugen- en spraakstoornissen, lusteloosheid en agressiviteit).

Aluminium kan zich door aluminiumhoudende bestanddelen in de drinkwaterinstallatie in het drinkwater verrijken.

Lood in het drinkwater

Een eenmalige opname leidt bij volwassenen pas na een vergelijkbare grote hoeveelheid van 5-30g tot een **acute loodvergiftiging**; daarentegen leidt een lood-dosis vanaf ongeveer 1mg per dag via de voeding na langere tijd tot een



chronische vergiftiging, omdat lood maar langzaam wordt uitgescheiden en zich in het lichaam vooral **in plaats van calcium in de botten verrijkt**. Lood beschadigt het zenuwstelsel en de bloedopbouw en leidt tot gastro-intestinale klachten, zoals nierproblemen. Loodverbindingen zijn een gevaar voor de voortplanting en worden als kankerverwekkend beschouwd. Zware vergiftigingen leiden tot coma en de dood door falen van de bloedsomloop.

Waterleidingen van lood zijn vooral bij zacht of zuur water een probleem, omdat zij geen beschermende laag uit zwaar lood (II)-carbonaat kunnen opbouwen en in extreme gevallen tot 3000 µg/l lood kunnen oplossen. Daarmee kan de sinds 2013 bestaande grenswaarde van 10 µg /l overschreden worden. Loden pijpen worden sinds 1973 niet meer ingebouwd, maar zijn echter nog in 10% van de huishoudens in agglomeraties aanwezig. Lood kan ook uit messing kranen in het drinkwater terechtkomen en de huidige grenswaarde overschrijden als het langere tijd met het metaal in contact blijft.

Volwassenen resorberen via het spijsverteringskanaal slechts ongeveer 10% van de opgenomen loodhoeveelheid. Bij kinderen tussen 2 maanden en 6 jaar komt tot 50% van het lood in het lichaam terecht. Daarom lopen kinderen door lood in de voeding enorm gevaar.

Chroom in het drinkwater

Chroom komt als driewaardig en als zeswaardig chroom voor. **Driewaardig chroom is een belangrijk sporenelement** en de verbindingen zijn voor mensen niet giftig. Ook hogere doses leiden nauwelijks tot een toxisch effect door de geringe oplosbaarheid. Het wordt in de darmen waarschijnlijk maar moeilijk opgenomen. **Verbindingen van zeswaardig chroom zijn daarentegen zeer giftig**. Zij veroorzaken allergische en astmatische reacties en zijn kankerverwekkend en mutageen. Er doen zich symptomen voor als diarree, maag- en darmbloedingen, krampen en lever- en nierbeschadigingen. Een hoge toxiciteit gaat uit van chromaten, zoals kaliumdichromaat of ammoniumdichromaat.

Koper in het drinkwater

Volwassenen hebben dagelijks ongeveer 1 tot 1,5mg koper nodig. Een verhoogde inname voor langere tijd kan tot **kopervergiftiging** leiden. Typische symptomen zijn artritis en andere ontstekingen aan de ademwegen, het spijsverteringsstelsel en de prostaat.. Daarnaast kan een verhoogde koperbelasting ook leiden tot hoge bloeddruk, een verhoogd risico op een hartinfarct en verstoringen van het levermetabolisme. Ook zorgt een verhoogde koperspiegel voor een toenemende opbouw van vrije radicalen. Dit kan tot depressies en zenuwziekten leiden. Bij de erfelijke ziekte Morbus Wilson is de functie van kopertransportproteïnen verstoord. Dit belemmert de uitscheiding van koper. Hoge koperintoxicaties leiden tot onomkeerbare verlies van levercellen en tot een intravasculaire hemolyse. Dit openbaart zich als prehepatische geelzucht. Het overtollige koper wordt door de nieren uitgescheiden en leidt daar weer tot afzettingen nefrosen.

Mangaan in het drinkwater

Als essentieel element kan mangaan ook in grotere hoeveelheden probleemloos worden verdragen. Mangaan kan echter in zeldzame gevallen **neurotoxisch werken en het centrale zenuwstelsel beschadigen**. Dit kan zich openbaren als Parkinson-achtige symptomen, zoals verstoorde motoriek. Wezenlijk giftiger is het

mangaanhoudende kaliumpermanganaat. Mangaanzouten kunnen kankerverwekkend zijn.

Nikkel in het drinkwater

Het nikkelgehalte in het organisme ligt op ongeveer 10mg. Als essentieel element ligt de benodigde dagelijkse hoeveelheid op ongeveer 5?g. Dit komt overeen met een inname van ongeveer 150?g. Nikkel wordt daarnaast in het maagdarmkanaal slecht geresorbeerd als het niet in bepaalde complexen voorkomt.

Een groter gevaar is de inhalatie van nikkel omdat dit longkanker kan veroorzaken. De kankerverwekkende werking van nikkel zou kunnen worden teruggevoerd op op het feit dat het in de DNA-polymerase de plaats van Zink- en Magnesiumatomen inneemt. Huidcontact met nikkel of nikkeloplossingen kan dermatitis veroorzaken. Nikkelverbindingen kunnen in hoge concentraties toxisch werken en zijn vaak niet goed in water oplosbaar. Het innemen van grotere hoeveelheden kan tot braakneigingen leiden.

Natrium in het drinkwater

Natrium is niet schadelijk voor de gezondheid. Als bestanddeel van keukenzout ligt de dagelijkse opname van natrium uit keukenzout op ongeveer 4g. 2 liter drinkwater met een natriumaandeel van 100mg/l bevat slechts 5% van deze hoeveelheid. Omdat natrium samenhangt met het **ontstaan van hoge bloeddruk** en daaruit voortvloeiende **hart- en vaatziektes**, moet de dagelijkse inname van natrium (vooral uit keukenzout) geminimaliseerd worden.

Ijzer in het drinkwater

Bij volwassenen treden vanaf 2,5g niet aan hemoglobine gebonden ijzer in het bloed **ernstig toenemende vergiftigingsverschijnselen** op. Een verstoorde regulering van de ijzeropname in de darmen kan tot hemochromatose, een ijzerstapelingsziekte, leiden. IJzer **accumuleert in de lever** en leidt daar tot bezinsel van ijzerzouten (siderose) en orgaanschade. Een ijzeroverschot verhoogt de gevoeligheid voor bepaalde infectieziekten, o.a. voor yersiniose, salmonellose, tuberculose en AIDS. IJzer kan tot vertroebeling, verkleuring en smaakverandering van het drinkwater leiden en kan duiden op corrosieproducten die schadelijk voor de gezondheid zijn.

Antimoon in het drinkwater

Antimoon kan bij een opname van 200-1200mg **dodelijk** zijn. Antimoon wordt in rode bloedlichaampjes opgenomen en verrijkt zich in de sterk doorbloede organen. De uitscheiding vindt vooral plaats door de binding aan glutathion via de galvloeistof. Er wordt slechts een klein deel uitgescheiden via de nieren. Vermoedelijk remt antimoon net zoals arseen het Pyruvaatdehydrogenase complex met als gevolg **gebrek aan intracellulair ATP**. Daarbij komt het tot de vorming van chelaatcomplexen tussen de antimoon- en thiolgroepen van enzymen. Het werkt op talrijke organen toxisch, bijvoorbeeld in het gastro-intestinale stelsel, in de lever, in de nieren, in het hart en in het centrale zenuwstelsel. **De hoogste concentratie antimoon wordt bereikt in de lever**, waar het tot hepatitis of leverfalen kan leiden. In het hart leidt het tot hartritmestoornissen. Een acuut nierfalen kan tot tijdelijke of permanente hemodialyse leiden.

Cadmium in het drinkwater

Het sporenelement kan zich geleidelijk in het lichaam verrijken en een moeilijk herkenbare **chronische vergiftiging** veroorzaken. Het wordt tot ongeveer 5 % in de darmen geresorbeerd. Bij een gebrek aan ijzer en calcium stijgt in ieder geval de resorptiewaarde, waardoor kan worden aangenomen dat deze metalen dezelfde transportroute gebruiken. Cadmium stimuleert allereerst in de lever de synthese van metallothioneïne waarmee het een complex opbouwt en naar de nieren wordt getransporteerd. Het activeert de metalthionsynthese, waardoor nog meer cadmium gebonden wordt. De **accumulatie in de nieren** leidt tot beschadigingen van dit orgaan met proteinurie als gevolg. Cadmium beschadigt ook de botten, omdat het uiteindelijk tot mobilisering van



calcium leidt. In de darmen gaat het de strijd aan met calcium om de bindingsplaatsen in de darmmucosa. Daarnaast blokkeert cadmium de nieuwe aanmaak van calcitriol in de nieren. Daarmee zorgt cadmium voor een verminderde heropname van calcium in de darmen en nieren alsook voor een verhoogde afscheiding via de urine, met als een gevolg calciumvrijzetting uit de botten en afbraak hiervan. Mogelijke oorzaken van een calciumvergiftiging zijn:

- diarree, maagpijnen heftig braken
- nierbeschadiging
- botbreuken
- schade aan het centrale zenuwstelsel
- schade aan het immuunsysteem
- afwijkingen bij de voortplanting tot aan onvruchtbaarheid toe
- psychische stoornissen
- mogelijke DNA beschadiging en de ontwikkeling van kanker
- verlies van het reukvermogen

Sulfaat in het drinkwater

Sulfaten zijn als natuurlijk, geologisch bestanddeel overal aanwezig. Grondwater bevat daarom geologisch bepaalde hoeveelheden sulfaat. Daarnaast kunnen sulfaten door kunstmest, pesticiden of als schuimmiddel van wasmiddelen in het grondwater terechtkomen.

Zij behoren tot de **ongevaarlijke ingrediënten van water**, maar kunnen **corrosie van waterleidingen** veroorzaken. Hoge sulfaatgehalten kunnen, in combinatie met een hoog magnesiumgehalte, het aroma van bijvoorbeeld thee of koffie negatief beïnvloeden.

Nitriet in het drinkwater

Nitrieten zijn giftig. Het Nitriet-Ion reageert met de ijzeratomen in ijzerhoudende enzymen van de celademhaling alsook van hemoglobine. Tenslotte wordt door Nitriet in methemoglobine geoxideerd, waardoor de **vaardigheid tot zuurstoftransport verloren gaat**. Verder zijn nitrieten bij de vorming carcinogene nitrosamines betrokken.

Organische nitrieten werken als stikstofmonoxide-donatoren en beschikken daardoor over deze werking. Bij overdosering van ook door therapeuten gebruikte nitrieten kan het tot sterke daling van de bloeddruk, collaps van de bloeddruk tot aan shock leiden.

Nitraat in het drinkwater

Nitraat geldt niet als giftig. **Voor mensen met een slechte darmflora bestaat het gevaar van mogelijke opbouw van nitriet.** In hoofdzaak dienen de grenswaarden voor nitraat als indicatorwaarden voor een algemene belasting van drinkwaterbronnen met stikstofhoudende organische vervuilingen.

Medisch gevalideerd door Dr. med Patrik Zickgraf en collega's.
Deze diagnose is elektronisch geproduceerd en is dus ook zonder handtekening geldig

De met * gekenmerkte onderzoeken werden uitgevoerd door een van onze geaccrediteerde laboratoria partners.

** Accreditatie in voorbereiding