

Veelgestelde vragen rond de gezondheidsaspecten van 1,2,4-triazool in drinkwater

VRAGEN

Wat is 1,2,4-triazool ?	2
Wat houdt een afwijking op de norm voor 1,2,4-triazool in drinkwater in?	2
Waar komt mijn kraanwater vandaan en welke concentraties 1,2,4-triazool worden in dit drinkwater gemeten?	3
Is het veilig om leidingwater met verhoogde concentraties 1,2,4-triazool te gebruiken?	3
Zijn er specifieke voorzorgsmaatregelen nodig voor bepaalde bevolkingsgroepen , zoals kinderen of zwangere vrouwen?	3
Zijn er specifieke voorzorgsmaatregelen nodig in gebouwen , zoals scholen, kinderopvang, ziekenhuizen, woonzorgcentra, sportcentra,...?	4
Welke maatregelen worden genomen om de concentratie van 1,2,4-triazool in het leidingwater te doen dalen?	4
Wat zijn mogelijke (negatieve) gezondheidseffecten van de inname van 1,2,4-triazool?	4
Wat is het risico voor de gezondheid van de gebruikers van het leidingwater met concentraties van 1,2,4-triazool boven de wettelijke norm van 0,1 µg/l?	4
Hoe wordt een gezondheidskundige toetsingswaarde voor een stof in drinkwater bepaald?	6
Waarin verschillen de verschillende toetsingswaarden die voor 1,2,4-triazool in drinkwater beschikbaar zijn?..	7
Wat met effecten door gecombineerde blootstelling aan meerdere chemische stoffen (mengsels)?	8
Hoe word je blootgesteld aan 1,2,4-triazool? Hoe groot is het aandeel van drinkwater in de totale blootstelling aan 1,2,4-triazool?	9
Welk advies gaf het Departement Zorg in het kader van de afwijkingsaanvraag?	9
Worden er ook elders in Europa verhoogde concentraties voor 1,2,4-triazool in drinkwater gemeten en hoe schatten de betrokken landen de risico's in?	10

Wat is 1,2,4-triazool?

Triazolen zijn organische verbindingen die een aromatische vijfkring bevatten met drie stikstofatomen en twee koolstofatomen. De algemene molecuulformule van triazool is $C_2H_3N_3$.

1,2,4-triazool (CASnr. 288-88-0) ontstaat voornamelijk door afbraak van fungiciden (= schimmelbestrijdingsmiddelen) die een 1,2,4-triazoolstructuur bevatten (zoals tebuconzaol, metconazool, prothioconazool, difenoconazool en andere). Deze fungiciden worden vooral gebruikt als gewasbeschermingsmiddel; daarnaast hebben sommige fungiciden die afbreken tot 1,2,4-triazool ook toepassingen in farmaceutische producten (bv. fluconazol en itraconazol).

Wat houdt een afwijking op de norm voor 1,2,4-triazool in drinkwater in?

Een afwijking op de norm voor 1,2,4-triazool in drinkwater betekent dat er tijdelijk drinkwater mag verdeeld worden waarin de hoeveelheid van deze stof hoger is dan de wettelijke norm. Zo'n afwijking wordt enkel verleend als er geen gevaar is voor de gezondheid van de gebruikers en er geen andere manier is om de levering van drinkwater in het gebied te garanderen. In dit geval is de norm tijdelijk verhoogd van 0,1 µg/l naar 1 µg/l voor bepaalde gebieden in West-Vlaanderen. Aan de afwijking zijn voorwaarden verbonden, zo dient de waterkwaliteit strikt opgevolgd te worden en dient er onderzoek te worden gedaan om ervoor te zorgen dat de norm in de toekomst weer kan gehaald worden.

Artikel 21 van het Drinkwaterbesluit¹ bepaalt dat de minister van Leefmilieu een afwijking op een parameterwaarde (= wettelijke norm) kan toestaan. Dit gebeurt op verzoek van de waterleverancier en na advies van de bevoegde entiteit Leefmilieu (= VMM) en de bevoegde entiteit Volksgezondheid (= Departement Zorg). Zo'n afwijking kan enkel toegestaan worden als de afwijking geen gevaar vormt voor de gezondheid van de mens en de levering van het water bestemd voor menselijke consumptie in het betrokken gebied op geen enkele andere redelijke manier kan worden verzekerd.

In dit kader diende De Watergroep op 5/1/2024 een aanvraag in voor een tijdelijke afwijking op de 'parameterwaarde voor pesticiden en relevante metabolieten van 0,1 µg/l'. Dit specifiek voor de parameter 1,2,4-triazool voor enkele leveringsgebieden in West-Vlaanderen. Het betreft de leveringsgebieden die water ontvangen van de waterproductiecentra De Blankaart, Zillebeke, Dikkebus en De Gavers. Reden voor deze afwijkingaanvraag was dat er in de betrokken waterproductiecentra (WPC), waar drinkwater uit oppervlaktewater wordt gewonnen, concentraties boven of gelijk aan de normwaarde van 0,1 µg/l werden vastgesteld voor 1,2,4-triazool. De maximale concentraties die tot nu toe werden gemeten, zijn 0,49 µg/liter in De Blankaart, 0,13 µg/l in Dikkebus, 0,14 µg/l in Zillebeke en 0,2 µg/l in De Gavers.

Op 20/12/2024 gaf minister Brouns via een Ministerieel Besluit een tijdelijke toelating tot afwijking van de kwaliteitseis voor de parameter pesticiden in water bestemd voor menselijke consumptie geleverd vanuit de waterproductiecentra De Blankaart, Dikkebus, Zillebeke en De Gavers van De Watergroep. Aan De Watergroep werd een afwijking voor een periode van 2 jaar verleend op de pesticidennorm voor het afbraakproduct 1,2,4-triazool in een aantal leveringsgebieden in West-Vlaanderen. Zo geldt voor 1,2,4-triazool tijdelijk een norm van 1 µg/l i.p.v. 0,1 µg/l. Deze laatste is de norm die geldt voor alle individuele pesticiden en hun relevante metabolieten. Aan deze tijdelijke afwijking werden een aantal voorwaarden gekoppeld:

¹ Besluit van de Vlaamse Regering van 20 januari 2023 over de kwaliteit, kwantiteit en levering van water bestemd voor menselijke consumptie

- Opvolging van de concentraties in afgewerkt drinkwater (aan de kraan of op een representatief punt in het openbaar waterdistributienetwerk) en in het ruwe water in het kader van het controleprogramma en de operationele monitoring;
- De opmaak van een actieplan met betrekking tot de herstelmaatregelen die worden genomen om in de toekomst aan de norm te voldoen;
- De opmaak van een analyse i.v.m. de preventieve en mitigerende maatregelen die in de onttrekkingsgebieden kunnen genomen worden.

Waar komt mijn kraanwater vandaan en welke concentraties 1,2,4-triazool worden in dit drinkwater gemeten?

Via "[mijn drinkwater](#)" op de website van De Watergroep kan je opzoeken waar jouw drinkwater vandaan komt en welke stoffen er in welke concentraties in voorkomen. Soms is het drinkwater in een gebied afkomstig van meerdere waterproductiecentra en krijg je dus gemengd water dat van verschillende bronnen afkomstig is. De concentraties 1,2,4-triazool kunnen door deze menging in het betrokken leveringsgebied dan lager zijn dan de verhoogde concentraties die in de waterproductiecentra De Blankaart, Dikkebus, Zillebeke en De Gavers worden vastgesteld.

Is het veilig om leidingwater met een verhoogde concentratie 1,2,4-triazool te gebruiken?

Drinken en koken	✓ Ja. Leidingwater kan veilig gedronken en gebruikt worden om te koken.
Tanden poetsen, douchen of bad nemen	✓ Ja. Leidingwater blijft ook veilig voor gebruik voor persoonlijke hygiëne, zoals tanden poetsen, douchen en baden.

De gemeten concentraties 1,2,4-triazool in het leidingwater afkomstig van de drinkwaterproductiecentra De Blankaart, Dikkebus, Zillebeke en de Gavers vormen geen risico voor de gezondheid. Er zit veel minder 1,2,4-triazool in het water dan de hoeveelheden waarbij gezondheidseffecten kunnen optreden (zie ook vraag 'wat is het risico voor de gezondheid van de gebruikers van het leidingwater met concentraties van 1,2,4-triazool boven de wettelijke norm van 0,1 µg/l?').

Zijn er specifieke voorzorgsmaatregelen nodig voor bepaalde bevolkingsgroepen, zoals kinderen of zwangere vrouwen?

kinderen	✓ Nee. Er zijn geen extra voorzorgsmaatregelen nodig wat betreft 1,2,4-triazool in leidingwater. Leidingwater blijft veilig voor baby's en kinderen, ook voor het bereiden van flesvoeding.
zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven	✓ Nee. Er zijn geen extra voorzorgsmaatregelen nodig wat betreft 1,2,4-triazool in leidingwater. Zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven kunnen leidingwater blijven gebruiken en drinken.

! Een goede binneninstallatie in het gebouw (zonder bv. loden leidingen) blijft wel essentieel om de kwaliteit van het aangeleverde leidingwater te behouden. Meer informatie: [Leidingwater als drinkwater | Departement Zorg](#).

Zijn er specifieke voorzorgsmaatregelen nodig in gebouwen, zoals scholen, kinderopvang, ziekenhuizen, woonzorgcentra, sportcentra,...?

✓ Nee. Er zijn geen extra voorzorgsmaatregelen nodig wat betreft 1,2,4-triazool in leidingwater. Kraanwater kan veilig gebruikt worden voor alle toepassingen. Er is geen gezondheidsrisico.

- Waterfonteintjes kunnen toegankelijk blijven.
- Het is niet nodig om flessenwater ter beschikking te stellen.
- Het is niet nodig om waterfilters te gebruiken.
- Koken verwijdert 1,2,4-triazool niet uit het water.

! Een goede binneninstallatie in het gebouw blijft wel essentieel om de kwaliteit van het aangeleverde leidingwater te behouden. Meer informatie: [Leidingwater als drinkwater | Departement Zorg](#).

Welke maatregelen worden genomen om de concentratie van 1,2,4-triazool in het leidingwater te doen dalen?

Ondanks dat er geen gezondheidsrisico is voor de gebruikers, is het doel wel dat er op termijn wordt voldaan aan de wettelijke norm van 0,1 µg/l die geldt voor alle individuele pesticiden en hun relevante afbraakproducten in drinkwater. Daarom zijn er verschillende maatregelen voorzien om de concentraties van 1,2,4-triazool in het drinkwater te verlagen. Meer informatie is raadpleegbaar op de website van de Vlaamse Milieumaatschappij: [Afwijking wettelijke eisen voor 1,2,4-triazool](#).

Wat zijn mogelijke (negatieve) gezondheidseffecten van de inname van 1,2,4-triazool?

Er zijn weinig gegevens beschikbaar over de mogelijke negatieve gezondheidseffecten bij de mens. Er zijn wel proefdierstudies en in vitro studies (= studies met micro-organismen/cellen) beschikbaar. Beschikbare studies bij vnl. ratten en muizen geven aan dat 1,2,4-triazool effecten kan hebben op de voortplanting en ontwikkeling en het zenuwstelsel kan aantasten. Op advies van het Europese Agentschap voor Chemische stoffen (ECHA) heeft de Europese Commissie, op basis van aanwijzingen uit dierstudies, 1,2,4-triazool geclassificeerd als stof die de vruchtbaarheid kan schaden (Reproductietoxiciteit 1B (H360F)². Deze classificatie zegt iets over de intrinsieke gevaareigenschappen van de stof ('kan deze stof schade veroorzaken?') maar het zegt niet rechtstreeks iets over het risico ('veroorzaakt deze stof schade bij de hoeveelheid (dosis) die mensen binnenkrijgen?'). Het is wel een ernstige gevarenclassificatie die kan o.a. zorgen voor strengere regulering van producten die 1,2,4-triazool bevatten of kunnen vormen.

Wat is het risico voor de gezondheid van de gebruikers van het leidingwater met concentraties van 1,2,4-triazool boven de wettelijke norm van 0,1 µg/l?

De wettelijke norm van 0,1 µg/l voor pesticiden in drinkwater is gebaseerd op de vroegere detectielimiet voor pesticiden in water en niet op gezondheidsrisico's. Voor 1,2,4-triazool in drinkwater zijn er verschillende gezondheidkundige toetsingswaarden beschikbaar. De gemeten concentraties van 1,2,4-triazool in drinkwater (maximaal 0,5 µg/l) zijn veel lager dan deze waarden. Er worden dus geen negatieve gezondheidseffecten verwacht bij langdurige consumptie van het water.

² [1,2,4-triazole 100.005.476 | Overview - ECHA CHEM](#)

De wettelijke drinkwaternorm van 0,1 µg/l voor pesticiden en hun zogenaamde relevante metabolieten (= afbraakproducten) (waartoe 1,2,4-triazool behoort) heeft geen gezondheidkundige basis. Het uitgangspunt voor deze norm is dat pesticiden als ongewenst worden beschouwd in drinkwater. Daarom werd in 1980 de toenmalige gangbare detectielimiet van 0,1 µg/l als norm opgenomen die tot op heden behouden werd in zowel de Europese drinkwaterrichtlijn als het Vlaams drinkwaterbesluit.

Om de gezondheidsrisico's in te schatten, worden de gemeten concentraties in drinkwater getoetst aan de zogenaamde voorzorgswaarde en aan gezondheidkundige toetsingswaarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater. Het zijn concentraties waaronder geen negatieve gezondheidseffecten bij (levenslange) blootstelling worden verwacht³.

- voorzorgswaarde:

Voor 1,2,4-triazool werd een voorzorgswaarde van 4,5 µg/l door VITO (2024) bepaald. Een voorzorgswaarde is een gezondheidkundig (zeer) veilige waarde die niet gebaseerd is op toxicologische gegevens voor de stof zelf (het is dus geen stofs specifieke waarde), maar op basis van de structureigenschappen van de stof en veilige toetsingswaarden overeenkomstig met de (klassen van) structureigenschappen.

- gezondheidkundige toetsingswaarden:

Voor 1,2,4-triazool in drinkwater zijn er geen gezondheidkundige (stofs specifieke) toetsingswaarden beschikbaar in internationale drinkwaterrichtlijnen zoals die van de Wereldgezondheidsorganisatie. Volgende gezondheidkundige toetsingswaarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater zijn wel beschikbaar:

- 30 µg/l – dit is een referentiewaarde van het Amerikaanse US-EPA (Environmental Protection Agency; het Amerikaanse agentschap belast met de bescherming van de volksgezondheid en het milieu) uit 2006⁴. US-EPA heeft voor een 430-tal pesticiden een waarde bepaald op basis van de evaluatie van toxicologische gegevens. De waarden worden gebruikt om na te gaan of de detectie van een bepaald pesticide een potentieel gezondheidsrisico inhoudt [en om te helpen bij het prioriteren in de monitoring die gebeurt].
- 138 µg/l – dit is een toetsingswaarde die richtinggevend door het Departement Zorg (2023) werd afgeleid op basis van een toxicologische drempelwaarde van het Europese voedselagentschap EFSA uit 2018⁵.
- 51 µg/l – dit is een gezondheidkundige toetsingswaarde (zogenaamde V_{max}) van het Franse Agentschap voor Voedsel-, Milieu- en Arbeidsveiligheid (ANSES) uit 2025⁶. Deze waarde is afgeleid op basis van een toxicologische drempelwaarde van het Europese voedselagentschap EFSA uit 2018.

De gemeten concentraties 1,2,4-triazool in het drinkwater (cf. max. 0,49 µg/l) liggen ruim onder de voorzorgswaarde en de gezondheidkundige toetsingswaarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater. Er is dus geen gevaar voor de gezondheid van de gebruikers bij langdurige consumptie van het drinkwater.

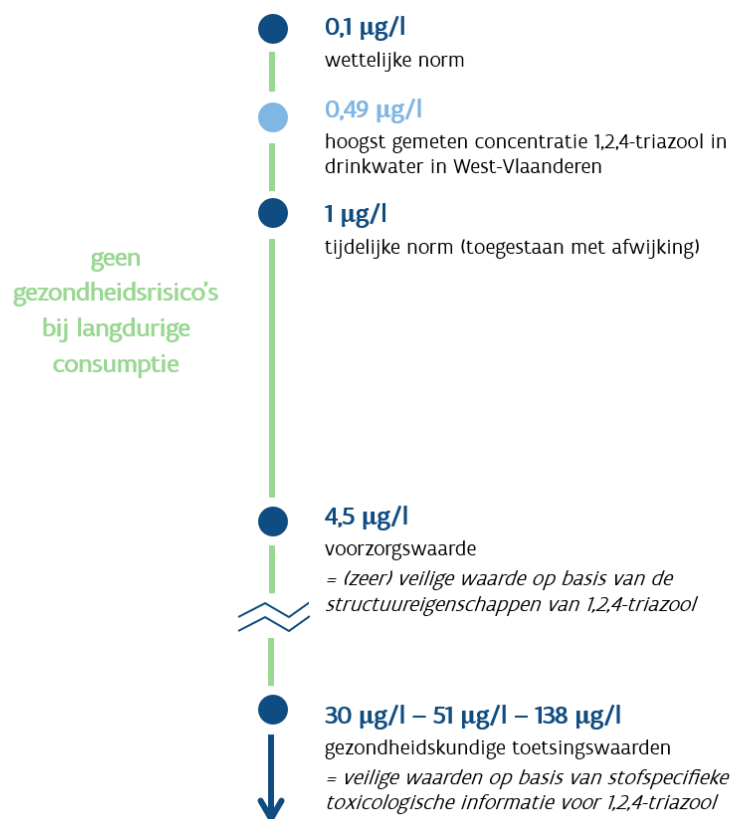
Onderstaande figuur toont hoe de hoogst gemeten concentratie voor 1,2,4-triazool in leidingwater zich verhoudt tot de wettelijke norm, de tijdelijke norm, de voorzorgswaarde en de gezondheidkundige toetsingswaarden:

³ Wanneer de concentratie van een stof boven een gezondheidkundige toetsingswaarde ligt, is er een risico op negatieve gezondheidseffecten. Dit betekent echter niet dat er negatieve gezondheidseffecten zullen optreden. Er zijn namelijk veiligheidsfactoren ingebouwd bij de afleiding van gezondheidkundige toetsingswaarden. Een toetsingswaarde moet dus niet als strikte drempel gezien worden tussen geen en wel gezondheidseffecten.

⁴ [2021 Human Health Benchmarks for Pesticides | US EPA](#)

⁵ [Peer review of the pesticide risk assessment for the triazole derivative metabolites in light of confirmatory data submitted - - 2018 - EFSA Journal - Wiley Online Library](#)

⁶ [Avis relatif à la détermination de la VMAX dans les EDCH pour le métabolite de pesticide 1,2,4-triazole et les substances actives chlordécone et glyphosate.](#)



Hoe wordt een gezondheidskundige toetsingswaarde voor een stof in drinkwater bepaald?

Voor de bepaling van een gezondheidskundige toetsingswaarde voor een stof in drinkwater wordt meestal volgende formule gebruikt:

$$\text{gezondheidskundige toetsingswaarde voor stof in drinkwater (}\mu\text{g per liter)} = \frac{\text{ADI (}\mu\text{g per kg lg. dag)} * \text{lichaamsgewicht (kg)} * \text{bijdrage drinkwater (\%)}}{\text{dagelijkse drinkwaterconsumptie (liter per dag)}}$$

De ADI is de aanvaardbare dagelijkse (orale) inname voor een stof, uitgedrukt in µg (of mg) per kg lichaamsgewicht per dag. Deze waarde wordt bepaald aan de hand van gegevens uit studies over de toxiciteit van een stof waarbij er rekening wordt gehouden met veiligheidsfactoren om rekening te houden met onzekerheden bij het extrapoleren vanuit de toxicologische gegevens.

Voor het lichaamsgewicht (kg), de fractie van de totale dagelijkse inname die wordt toegekend aan drinkwater (%) en de dagelijkse drinkwaterconsumptie (liter/dag) worden meestal standaardwaarden gebruikt. Het Departement Zorg gebruikt hiervoor de standaardaannames die door de Wereldgezondheidsorganisatie worden gebruikt nl. 60 kg lichaamsgewicht; 20% bijdrage via drinkwater; consumptie van 2 liter per dag.

Bij de berekening wordt er dus rekening mee gehouden dat men de stof niet enkel via drinkwater inneemt maar ook via voeding. Daarom wordt slechts een deel van de totale dagelijkse inname toegekend aan drinkwater. Meestal wordt hiervoor 20% gebruikt. Dus ook voor de bovenstaande voorzorgswaarde en de gezondheidskundige toetsingswaarde die door het Departement Zorg werd afgeleid voor 1,2,4 triazool in drinkwater werd deze factor gebruikt.

Waarin verschillen de verschillende toetsingswaarden die voor 1,2,4-triazool in drinkwater beschikbaar zijn?

De voorzorgswaarde en de gezondheidkundige toetsingswaarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater verschillen onderling als gevolg van o.a. de methodes die gebruikt zijn om de waarde af te leiden en de gebruikte aannames en veiligheidsmarges. De voorzorgswaarde van 4,5 µg/l is afgeleid op basis van algemene structuureigenschappen van de stof, terwijl de waarden van 30 µg/l, 138 µg/l en 51 µg/l gebaseerd zijn op stofspecifieke toxicologische informatie.

Voor 1,2,4-triazool in drinkwater kunnen verschillende toetsingswaarden worden vermeld, variërend tussen 4,5 µg/l en 138 µg/l.

De voorzorgswaarde van **4,5 µg/l** is door VITO aan de hand van de Threshold of Toxicological Concern (TTC) methode bepaald op basis van de algemene chemische structuureigenschappen van 1,2,4-triazool, en houdt geen rekening met stofspecifieke toxicologische informatie voor deze stof. De afleiding gebeurt aan de hand van een relatief eenvoudige methodiek (indeling van een stof in een zogenaamde Cramer-klasse op basis van de structuur) om snel een concentratie voor een stof in drinkwater te bepalen die als gezondheidkundig (zeer) veilig beschouwd wordt.

Noot: De voorzorgswaarde van 4,5 µg/l is de laagste van de beschouwde waarden. Dit betekent echter niet noodzakelijk dat deze waarde ook de meest geschikte of wetenschappelijk meest robuuste toetsingswaarde is voor 1,2,4-triazool. De voorzorgswaarde moet eerder worden beschouwd als een eerste, conservatieve screenings- of triggerwaarde. Bij overschrijding van deze waarde (hetgeen hier niet het geval is) kan niet automatisch worden geconcludeerd dat er een gezondheidsrisico is, maar is wel een verdere, stofspecifieke beoordeling aangewezen. Een overschrijding van de voorzorgswaarde geeft dus in eerste instantie aan dat het nodig kan zijn om een stofspecifieke gezondheidkundige toetsingswaarde af te leiden, op basis van de beschikbare toxicologische informatie voor de betrokken stof. Dergelijke stofspecifieke toetsingswaarden zijn doorgaans wetenschappelijk robuuster dan generieke voorzorgswaarden, omdat ze rekening houden met de toxicologische eigenschappen, dosis-responsgegevens en relevante blootstellingsaannames voor de stof in kwestie.

De gezondheidkundige toetsingswaarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater, zijnde **30 µg/l, 138 µg/l en 51 µg/l**, zijn afgeleid aan de hand van stofspecifieke toxicologische informatie die beschikbaar is voor 1,2,4-triazool.

Gezondheidkundige toetsingswaarden kunnen onderling sterk van elkaar verschillen afhankelijk van o.a.

- de gehanteerde methode om de toetsingswaarde af te leiden;
- de gehanteerde blootstellingsduur (kort-/langdurig) en de blootstellingsroute;
- de toxicologische studie en de referentiewaarde die als basis gebruikt worden;
- de gehanteerde veiligheidsmarges om rekening te houden met onzekerheden bij het extrapoleren vanuit de toxicologische gegevens; en/of
- de gehanteerde aannames bij omrekening naar de concentratie in drinkwater

Bij de afleidingen van deze gezondheidkundige toetsingswaarden werden o.a. verschillende toxicologische drempelwaarden en veiligheidsfactoren gehanteerd, hetgeen de onderlinge verschillen tussen deze waarden verklaart. In volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de elementen waarop deze toetsingswaarden gebaseerd zijn.

Vertrekpunten voor het berekenen van de aanvaardbare dagelijkse inname	instantie	US-EPA (2006)	EFSA (2018)	
	toxicologische drempelwaarden ^(a)	LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level)	NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)	
		15 mg/kg lg/dag	6,9 mg/kg lg/dag	
		2-generatie reproductietoxiciteitsstudie bij ratten die via voeding werden blootgesteld aan 1,2,4-triazool en waarbij een verminderd lichaamsgewicht en verminderde gewichtstoename bij de volwassen mannelijke nakomelingen v/d 1ste generatie werd vastgesteld	chronische (12-maanden) toxiciteitsstudie bij ratten waarbij een verminderde gewichtstoename werd vastgesteld	
Aanvaardbare dagelijkse (orale) inname (ADI) bij langdurige blootstelling	veiligheidsfactor ^(b)	3000 factor 10: intersoort factor 10: intrasoort factor 10: onvolledige data ^(c) factor 3: extrapolatie van LOAEL naar NOAEL	300 factor 10: intersoort factor 10: intrasoort factor 3: onvolledige data ^(d)	
		0,005 mg/kg lichaamsgewicht/dag = 5 µg/kg/dag	0,023 mg/kg lichaamsgewicht/dag = 23 µg/kg/dag	
Aanname bij de berekening van een concentratie van de stof in drinkwater	Bijdrage van drinkwater aan de totale (orale) blootstelling	20%	20%	10%
	Lichaamsgewicht	80 kg	60 kg	leeftijdsgewonden gewichten (0-80j)
	Dagelijkse drinkwaterconsumptie	2,5 liter	2 liter	leeftijdsgewonden consumptie (0-80j)
	drinkwaterconsumptie per kg lichaamsgewicht	0,031 L/kg lichaamsgewicht	0,033 L/kg lichaamsgewicht	0,045 L/kg lichaamsgewicht (waarbij gegevens voor verschillende leeftijdscategorieën (0-4j; 4-7j; 7-11j; 11-15j; 15-18j; 18-80j) in rekening worden gebracht)
Stofspecifieke gezondheidkundige toetsingswaarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater		30 µg/l afgeleid als Human Health Benchmark for Pesticide door US-EPA (2006)	138 µg/l (richtinggevend) afgeleid door het Departement Zorg (2023) o.b.v. EFSA	51 µg/l afgeleid door het Franse ANSES (2025) o.b.v. EFSA

^(a) toxicologische drempelwaarde: de betrokken instanties kijken kritisch naar de beschikbare toxicologische studies die voor een stof beschikbaar zijn; na evaluatie en vergelijking van deze studies wordt een toxicologische drempelwaarde gekozen. Hierbij wordt gekozen voor een waarde uit een studie waarvan de resultaten betrouwbaar worden geacht en waarin het meest gevoelige ("kritische") effect wordt gezien (d.i. het effect dat het eerst, bij de laagste dosis optreedt). Op die manier wordt een waarde gekozen die zo beschermend mogelijk is, ook voor andere effecten die pas bij hogere dosissen optreden. Als toxicologische drempelwaarde wordt dan de hoogste dosis waarbij er geen effect wordt waargenomen (d.i. NOAEL) of de laagste dosis waarbij wel een effect wordt waargenomen (d.i. LOAEL), gebruikt.

^(b) veiligheidsfactoren: de betrokken instanties brengen factoren voor onzekerheden in rekening bij het bepalen van een ADI-waarde; het kan gaan om onzekerheden op vlak van intersoortvariabiliteit (cf. verschillen in gevoeligheid tussen diersoorten en mensen), intrasoortvariabiliteit (cf. verschillen in gevoeligheid binnen de menselijke populatie) en onvolledigheid van data.

^(c) gebrek aan studies voor ontwikkelingsneurotoxiciteit, chronische studies, oncogeniteitsstudies en toxiciteitsstudies bij andere diersoorten dan knaagdieren)

^(d) gebrek aan studies voor ontwikkelingsneurotoxiciteit en carcinogeniteit en studies bij andere diersoorten (honden)

Wat met effecten door gecombineerde blootstelling aan meerdere chemische stoffen (mengsels)?

Bij het inschatten van gezondheidsrisico's wordt meestal per stof gekeken, maar mensen worden vaak aan meerdere stoffen tegelijk blootgesteld. Dit wordt blootstelling aan mengsels genoemd. Dit kan de risico's onderschatten, vooral als stoffen samen hetzelfde orgaan beïnvloeden. Daarom is een bijkomende inschatting van het mengselrisico aangewezen, alsook de identificatie van de stoffen die het meest bijdragen aan het mengselrisico. Voor 1,2,4-triazool zijn de gemeten concentraties in drinkwater echter zeer laag en vormt het slechts een kleine bijdrage tot het mengselrisico van drinkwater.

Klassiek wordt bij een milieugezondheidkundige risico-inschatting enkel stof per stof gekeken of er al dan niet een probleem verwacht wordt voor de gezondheid. Een stof-per-stof aanpak kan de risico's van gecombineerde blootstelling in sommige gevallen onderschatten, zeker wanneer verschillende pollutanten gezamenlijk effecten uitoefenen op hetzelfde orgaan(systeem).

Het is echter niet eenvoudig om effecten bij blootstelling aan verschillende chemische stoffen in te schatten. Om gecombineerde effecten te kunnen voorspellen zijn er uitgebreide gegevens over de individuele stoffen en hun interacties vereist. Deze informatie is vaak niet beschikbaar (zoals ook voor 1,2,4-triazool), en het domein van mengselrisico's is nog volop in wetenschappelijke ontwikkeling. Er kan dus niet volledig uitsluitel worden gegeven dat er geen risico's zijn van 1,2,4-triazool in drinkwater waar ook resten van andere stoffen aanwezig zijn. In afwachting van een volledig wetenschappelijk beeld van de mengselproblematiek, kunnen wel reeds screeningsmethodes (zoals de Hazard-Index (HI) methode) of bijkomende onzekerheidsfactoren (Mixture Assessment Factor (MAF)) gebruikt worden om na te gaan of er zich een mengselrisico stelt, en of een stof een belangrijke bijdrage heeft tot het mengselrisico. Toepassing van de Hazard-Index methode op Vlaamse drinkwatergegevens toont dat het mengselrisico voor drinkwater zeer beperkt is, en bovendien dat 1,2,4-triazool slechts een zeer kleine bijdrage heeft in het mengselrisico van drinkwater. Ook de benadering van de MAF-factor komt tot dezelfde conclusie.

Hoe word je blootgesteld aan 1,2,4-triazool? Hoe groot is het aandeel van drinkwater in de totale blootstelling aan 1,2,4-triazool?

Mensen worden vooral aan 1,2,4-triazool blootgesteld via resten van pesticiden in voeding. De blootstelling via drinkwater is heel laag ten opzichte van de blootstelling via voeding, zelfs in de delen van West-Vlaanderen waar een afwijking op de norm werd verleend voor 1,2,4-triazool.

Mensen worden doorgaans vooral blootgesteld aan 1,2,4-triazool via pesticidenresiduen in voeding. Het Europese Voedselagentschap (EFSA) heeft een schatting gemaakt voor de (worstcase) blootstelling aan 1,2,4-triazool op basis van residuwaarden van de stof in plantaardige en dierlijke voedingsmiddelen en voedselconsumptiegegevens van Europese bevolkingsgroepen. EFSA (2018) schat dat peuters blootgesteld worden aan 60% - 93% van de aanvaardbare dagelijkse inname (ADI; 0,023 mg/kg lichaamsgewicht) via voeding. Voor een peuter van 12 kg betekent dit een inname via de voeding van 14 – 21 µg 1,2,4-triazool per kg lichaamsgewicht per dag. Als we dit vergelijken met de mogelijke blootstelling via drinkwater (waarbij we uitgaan van een consumptie van 1 Liter water/dag voor een peuter van 12 kg), met een concentratie van 0,5 µg/l (d.i. hoogste gemeten waarde in waterproductiecentrum De Blankaart), komt dit neer op een inname van 0,042 µg 1,2,4-triazool per kg lichaamsgewicht per dag. Dit betekent dat meer dan 99% van de totale orale blootstelling aan 1,2,4 triazool afkomstig is van voeding en slechts ongeveer 0,2–0,3% van drinkwater (bij de hoogst vastgestelde concentraties).

Deze cijfers worden illustratief voor peuters gegeven; de conclusie dat voeding de dominante blootstellingsroute is, geldt echter ook voor andere bevolkingsgroepen, zoals volwassenen. Bemerk dat de cijfers voor voeding die momenteel beschikbaar zijn wel als voorlopig beschouwd moeten worden, omdat er meerdere onzekerheden zijn in de datasets en berekeningen.

Er zijn geen aanwijzingen dat 1,2,4-triazool accumuleert in het menselijk lichaam. Na orale inname verspreidt het zich in gans het lichaam maar het wordt snel terug uitgescheiden via de urine.

Welk advies gaf het Departement Zorg in het kader van de afwijkingsaanvraag?

Het Departement Zorg gaf een gunstig advies voor de afwijking voor 1,2,4-triazool in drinkwater omdat de gemeten waarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater (max. 0,5 µg/l) veel lager zijn dan de voorzorgswaarde en gezondheidkundige toetsingswaarden (4,5 – 138 µg/l) en er dus geen gevaar is voor de gezondheid van de gebruikers, inclusief gevoelige bevolkingsgroepen zoals kinderen. Er werd aanbevolen om de maximale

concentratie te beperken tot 1 µg/l, wat haalbaar lijkt en het principe ondersteunt om de vervuiling zo laag mogelijk te houden.

Gezien de gerapporteerde maximale meetwaarden voor 1,2,4-triazool in drinkwater ruim onder de voorzorgswaarde en de gezondheidkundige toetsingswaarden lagen, gaven we een gunstig advies voor de afwijking. We verwachten namelijk geen negatieve gezondheidseffecten bij de gebruikers.

We verwezen in ons advies in eerste instantie naar de maximale meetwaarden in drinkwater omdat het ook deze waren die in eerste instantie werden gerapporteerd in het kader van de afwijkingsaanvraag. Maar vanuit gezondheidkundig oogpunt gezien zijn de jaargemiddelde concentraties eigenlijk relevanter. Gemiddelde concentraties geven immers een beeld van de concentraties waaraan de gebruikers gemiddeld genomen over een langere termijn blootgesteld worden. De regelmatige monitoring die nu gebeurt, geeft hiervan dus een beter beeld.

Daarnaast gaven we in ons advies ook de aanbeveling mee om de maximale concentratie in de afwijking te beperken tot 1 µg/l (dus lager dan de voorzorgswaarde en de gezondheidkundige toetsingswaarden). Op basis van de metingen lijkt deze concentratie namelijk haalbaar en het ondersteunt het algemene principe om te streven naar zo laag mogelijke concentraties van polluenten in drinkwater.

Worden er ook elders in Europa verhoogde concentraties voor 1,2,4-triazool in drinkwater gemeten en hoe schatten de betrokken landen de risico's in?

In 2025 werden ook in sommige regio's in Zwitserland en Frankrijk verhoogde concentraties voor 1,2,4-triazool in drinkwater vastgesteld. Ook daar beoordelen de gezondheidsautoriteiten dat de gemeten concentraties ongevaarlijk zijn voor de volksgezondheid, inclusief voor gevoelige bevolkingsgroepen.

referenties:

- Zwitserland: [1,2,4-triazole: informations sur la qualité de l'eau potable et du Léman | ge.ch](#)
- Frankrijk : [Triazole dans le lac Léman : mise en place d'une surveillance de certains réseaux d'eau dans les départements de l'Ain et de Haute-Savoie | Agence régionale de santé Auvergne-Rhône-Alpes](#)