

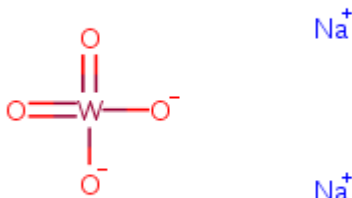


Miljøministeriet  
Naturstyrelsen  
Miljøstyrelsen

# Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet

## Dinatrium wolframat

**13472-45-2**



Vandkvalitetskriterium	VKK <sub>ferskvand</sub>	21 µg W/l (33 µg Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> /l)
Vandkvalitetskriterium	VKK <sub>saltvand</sub>	2,1 µg W/l (3,3 µg Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> /l)
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK <sub>ferskvand</sub>	206 µg W/l (330 µg Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> /l)
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK <sub>saltvand</sub>	21 µg W/l (33 µg Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> /l)

November 2015

# Indhold

<b>FORORD</b>	<b>3</b>	
<b>ENGLISH SUMMARY AND CONCLUSIONS</b>	<b>4</b>	
<b>1 INDLEDNING</b>	<b>5</b>	
<b>2 FYSISK KEMISKE EGENSKABER</b>	<b>6</b>	
<b>3 SKÆBNE I MILJØET</b>	<b>7</b>	
3.1 NEDBRYDELIGHED	7	
3.2 BIOAKKUMULERING	7	
3.3 NATURLIG FOREKOMST	7	
<b>4 GIFTIGHEDSDATA</b>	<b>9</b>	
4.1 GIFTIGHED OVER FOR VANDLEVENDE ORGANISMER	9	
4.2 GIFTIGHED OVER FOR SEDIMENTLEVENDE ORGANISMER	10	
4.3 GIFTIGHED OVER FOR PATTEDYR OG FUGLE	10	
4.4 GIFTIGHED OVER FOR MENNESKER	11	
<b>5 ANDRE EFFEKTER</b>	<b>12</b>	
<b>6 UDLEDNING AF VANDKVALITETSKRITERIUM</b>	<b>13</b>	
6.1 VANDKVALITETSKRITERIUM (VKK)	13	
6.2 KORTTIDSVANDKVALITETSKRITERIUM (KVKK)	13	
6.3 KVALITETSKRITERIUM FOR SEDIMENT (SKK)	13	
6.4 KVALITETSKRITERIUM FOR BIOTA (BKK)	14	
6.5 KVALITETSKRITERIUM FOR HUMAN KONSUM AF VANDLEVENDE ORGANISMER (HKK)	14	14
<b>7 KONKLUSION</b>	<b>15</b>	
<b>8 REFERENCER</b>	<b>16</b>	

# Forord

Et kvalitetskriterium i vandmiljøet er det højeste koncentrationsniveau, ved hvilket der skønnes, at der ikke vil forekomme uacceptable negative effekter på vandøkosystemer.

Miljøstyrelsen (MST) udarbejder på vegne af Naturstyrelsen kvalitetskriterier for kemikalier i vandsøjlen (vandkvalitetskriterium), i sediment og i dyr og planter (biota).

Naturstyrelsen bruger kvalitetskriterierne som det faglige grundlag til at kunne fastsætte miljøkvalitetskrav, hvorved der forstås den endelige koncentration af et bestemt forurenende stof i vand, sediment eller biota, som ikke må overskrides af hensyn til beskyttelsen af miljøet og menneskers sundhed.

Metodikken, der anvendes til udarbejdelse af miljøkvalitetskrav er harmoniseret i EU og baserer sig på vandrammedirektivet (EU 2000), EU's vejledning til risikovurdering ("TGD") (EU 2003), EU's vejledning til fastsættelse af kvalitetskriterier i vandmiljøet (EU 2011) og Miljøstyrelsens vejledning til fastsættelse af vandkvalitetskriterier (Miljøstyrelsen 2004).

Den sidste litteratursøgning er foretaget november 2015.

# English Summary and conclusions

Environmental quality standards for disodium wolframate (disodium tungstate)

Two EC<sub>10</sub> or NOEC values are available (*Daphnia magna* and *Pseudokirchnerielle subcapitata*). However, there is no chronic value for the most sensitive species (*Poecilia reticulata*) in the acute tests, and the lowest EC<sub>50</sub> is lower than the lowest EC<sub>10</sub>/NOEC. Therefore an assessment factor of 100 and 1000 is applied to the lowest EC<sub>50</sub> or LC<sub>50</sub> for derivation of the freshwater and saltwater EQS, respectively:

$$EQS_{\text{freshwater}} = 2060 \mu\text{g W/l} : 100 = 21 \mu\text{g W/l} (33 \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4/\text{l})$$

$$EQS_{\text{saltwater}} = 2060 \mu\text{g W/l} : 1000 = 2.1 \mu\text{g W/l} (3.3 \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4/\text{l})$$

As EC<sub>50</sub>/LC<sub>50</sub> values are available for 9 species representing 5 major taxonomic groups the assessment factor for derivation of the maximum acceptable concentration (MAC) is reduced from 100 and 1000 (freshwater and saltwater respectively) to 10 and 100:

$$MAC_{\text{freshwater}} = 206 \mu\text{g W/l} (330 \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4/\text{l})$$

$$MAC_{\text{saltwater}} = 21 \mu\text{g W/l} (33 \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4/\text{l})$$

The water solubility is fairly large (66.7 mg W/l at a loading of 100 mg Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/l after 24 hours), and K<sub>d</sub> values for binding to soil are small (168-845) so the substance is not expected to bind to sediment, and a quality standard for sediment has not been derived.

No bioaccumulation studies in the aquatic environment have been found, but studies in the terrestrial environment are available.

The available BCF (soil-plant) values and BSAF (soil-earthworm) values are small to medium, and there is a very clear relationship between the concentration in the soil and the BCF or BSAF. The biomagnification factor for grass to cow bones was, at most, 0.14.

As the potential for bioaccumulation, and especially biomagnification, is estimated to be low, no EQS<sub>biota</sub> has been derived.

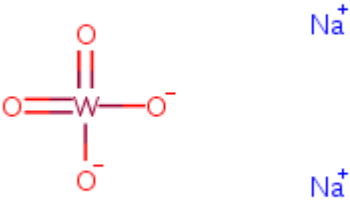
As a conservative estimate a concentration of about 500 μg W/l would be needed in order to achieve a concentration in “seafood” around the DNEL. An EQS<sub>human health</sub> has not been derived.

# 1 Indledning

Identiteten af dinatriumwolframat fremgår af tabel 1.1.

Stoffet bruges som kemisk mellemprodukt til syntese af andre stoffer (REACH registrering).

Tabel 1.1. Identitet

IUPAC navn	Disodium wolframate
Strukturformel	
CAS nr.	13472-45-2
EC nr.	236-743-4
Kemisk formel	Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub>
SMILES	

## 2 Fysisk kemiske egenskaber

De fysisk kemiske egenskaber for dinatrium wolframat fremgår af tabel 2.1.

Stoffet har en opløselighed i vand på omkring 70 mg/l og  $K_d$  er lav. Stoffet forventes derfor først og fremmest at fordele sig i vand.

Tabel 2.1. Fysisk kemiske egenskaber for dinatrium wolframat

Parameter	Værdi	Reference
Molekylvægt, $M_w$ ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	293,8 <sup>1</sup>	
Smeltepunkt, $T_m$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	695,6	REACH registrering
Kogepunkt, $T_b$ ( $^{\circ}\text{C}$ )		
Damptryk, $P_v$ (Pa)		
Henry's konstant, $H$ ( $\text{pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$ )		
Vandopløselighed, $S_w$ ( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	66,9 mg W/l * 75,6 mg $\text{WO}_4^{2-}$ /l	REACH registrering
Dissociationskonstant, $\text{p}K_a$		
Octanol/vand fordelingskoefficient, $\log K_{ow}$		
$K_d$ ( $\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}$ )	168-845 afhængig af jordtype	REACH registrering

<sup>1</sup>Estimeret

\*Efter 24 timer ved pH 8,5 og 21°C, ved en tilsat mængde  $\text{Na}_2\text{WO}_4$  på 100 mg/l og en kornstørrelse på 1 mm i diameter.

## 3 Skæbne i miljøet

### 3.1 Nedbrydelighed

Uorganisk stof

### 3.2 Bioakkumulering

Der er ikke fundet oplysninger om bioakkumulering i fisk eller andre vandlevende organismer.

Wolfram optages af levende organismer i jord.

Strigul et al. 2005 målte optag af wolfram fra jord til rajgræs (*Lolium*) og fra jord til regnorme (*Eisenia fetida*). Det ses af artiklen, at den relative optagelse i organismene generelt daler med stigende eksponeringskoncentration, så BCF for rajgræs ved en koncentration i jorden på 0,1 mg W/kg jord er på 56,7, mens BCF ved 10 mg/kg er 1 og ved 1000 mg/kg jord er 0,2

For regnormenes vedkommende var der et tilsvarende fald i BSAF fra 0,15 til 0,02 ved henholdsvis 10 mg W/kg jord og 10000 mg/kg.

I Johnson et al. 2009 noteredes optagelse af W i solsikkeplanter, hvor den højeste BCF kunne beregnes til 0,05 i bladene og 2 i rødderne.

Pyatt & Pyatt 2004 målte koncentrationer af W i jord, *Eucalyptus* blade, *Triodia* græs, termitter og knogler fra døde køer i et belastet område i Australien. De højeste BCF værdier for jord-plante kunne beregnes for græsset, som var på 390 ved en jordkoncentration på 0,01 mg/kg og 6,4 ved en koncentration i jorden på 59 mg/kg. Den højeste biomagnifiktionsfaktor (BMF) for optagelse fra græs til koknogler var på 0,14.

Wolfram ser således klart ud til at kunne optages i planter og dyr, men det vurderes at en opkoncentrering gennem fødekæden næppe vil finde sted.

### 3.3 Naturlig forekomst

Wolfram er et grundstof og forekommer naturligt i miljøet.

I FOREGS databasen er der målinger fra 5 danske vandløb: 0,004 µg/l, 0,007 µg/l, 0,009 µg/l, 0,013 µg/l og 0,014 µg/l.





# 4 Giftighedsdata

## 4.1 Giftighed over for vandlevende organismer

Tabel 4.1

Giftighed overfor vandlevende organismer i mg/l. Alle værdierne for alger vedrører vækstrate. H: hårdhed i mg CaCO<sub>3</sub>/l, T: Temperatur i °C, O<sub>2</sub>: Ilt i mg/l. M = målt, N = nominal (tilsat). Alle giftigheds værdier er vurderet at have et Klimisch eller CRED indeks på 1 eller 2.

Art	Varighed t = timer d = dage	Fysisk- kemiske data	EC <sub>50</sub> eller LC <sub>50</sub>	EC <sub>10</sub>	NOEC	Målt/ no- minel	Reference
<b>Fisk</b>							
<i>Danio rerio</i>	96 t	H: 140 T: 23 pH: 8-8,3 O <sub>2</sub> : 6,7-8,3 (82-101%)	>181 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  >113 (W)			M	REACH registrering "Study report" 2009
<i>Poecilia reticulata</i>	96 t	T: 23,5 pH: 7,4-8,1 O <sub>2</sub> : 3,7-5-5	3,29 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> ) 2,06 (W)			N	Strigul et al. 2010
<i>Carassius auratus</i> (æg)	7 dg	T: 22 pH: 7,4 H: 195	192 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> ) 120 (W)				Birge, 1978
<b>Padder (Amphibia)</b>							
<i>Gastrophryne carolensis</i> (æg)	7 d	T: 22 pH: 7,4 H: 195	4,6 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> ) 2,9 (W)			?	Birge, 1978
<b>Krebsdyr</b>							
<i>Daphnia magna</i>	48 t	H: 144 T: 19,3-19,5 pH: 8,3-8,5 O <sub>2</sub> : 7,6-7,9 (85-89%)	>163 163=LC <sub>15</sub> 90,8=LC <sub>5</sub> 41,5=LC <sub>0</sub> (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  >102 102=LC <sub>15</sub> 56,8=LC <sub>5</sub> 26 =LC <sub>0</sub> (W)			M	REACH registrering "Study report" 2009
<i>D.magna</i>	48 t	H: 235-260 T: 11,5-14,5	142,9 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )			M	Khargarot & Ray

		pH: 7,2-7,8 O <sub>2</sub> : 5,2-6,5	89,4 (W)				1989
<i>D. magna</i>	21 d	H: 130-160 T: 19,2-19,9 pH: 8,1-8,5 O <sub>2</sub> : 7,2-8,6			44,2 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  27,6 (W)	M	REACH registrering "Study report" 2009
<i>Cypris sublobosa</i>	48 t	T: 20-22 pH: 7,4-7,7 H:230-250 Alkalinitet: 390-410 O <sub>2</sub> : 5,1-6-1	227,6 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  144,6 (W)			N	Khangarot & Das 2009
<i>Hyalella azteca</i>	7 d		>1,6 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  >1 (W)			M	Borgmann et al. 2005
<b>Alger</b>							
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	72 t	T: 22,8-23,8	52,9 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  33,1 (W)	<10,9 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  <6,8 (W)	<10,9 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  <6,8 (W)	M	REACH registrering "Study report" 2010
<i>P. subcapitata</i>	72 t	T: 22,9-24 pH: 7,5-7,9	>17,7 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  >11,1 (W)	5,76 EC <sub>20</sub> = 13,8 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  3,6 EC <sub>20</sub> = 8,6 (W)		M	REACH registrering "Study report" 2009
<b>Protozoa</b>							
<i>Spirostomum ambiguum</i>	2 d	T: 25 pH 7,4 H: 2,8	1566 (Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> )  978,8 (W)			N	Nalecz- Jawecki &Sawicki 1998

#### 4.2 Giftighed over for sedimentlevende organismer

Ingen oplysninger fundet.

#### 4.3 Giftighed over for pattedyr og fugle

Et 90 dages "repeated dose" forsøg med rotter gav en NOAEL = 75 mg/kg lgv/dag. (REACH registrering: "Study report" 2009).

En 70 dages reproduktionstest med rotter gav NOAEL = 125 mg/kg lgv/dag (Mc Inturf et al. 2008)

LD50 for acute toxicity = 1373 mg/kg lgv (REACH registrering, "other company data" 1999).

#### 4.4 Giftighed over for mennesker

REACH registreringen angiver DNEL = 0,5 mg/kg lgm/dag

## 5 Andre effekter

Ingen oplysninger

# 6 Udledning af vandkvalitetskriterium

## 6.1 Vandkvalitetskriterium (VKK)

Der er EC<sub>50</sub> værdier for 9 arter og 5 overordnede systematiske grupper, mens der er kroniske EC<sub>10</sub> eller NOEC værdier for 2 arter (*Daphnia magna* og *Pseudokirchneriella subcapitata*).

De to kroniske værdier er på henholdsvis 27,6 mg W/l (44,2 mg Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>) og 3,6 mg W/l (5,8 mg N<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/l).

Med to EC<sub>10</sub> eller NOEC værdier ville man til beregning af VKK normalt anvende en usikkerhedsfaktor på 50 og 500 på den laveste af de to værdier for henholdsvis fersk- og saltvand, men i dette tilfælde er den mest følsomme art i akutttestene ikke repræsenteret og den laveste EC<sub>50</sub> er lavere end laveste EC<sub>10</sub> eller NOEC værdi.

Derfor anvendes der en usikkerhedsfaktor på henholdsvis 100 og 1000 på laveste EC<sub>50</sub>, som er på 2,06 mg W/l (3,3 mg Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/l).

VKK bliver således:

$$\text{VKK}_{\text{ferskvand}} = 2060 \mu\text{g W/l} : 100 = 21 \mu\text{g W/l} \text{ (33 } \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4\text{/l)}$$

$$\text{VKK}_{\text{saltvand}} = 2060 \mu\text{g W/l} : 1000 = 2,1 \mu\text{g W/l} \text{ (3,3 } \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4\text{/l)}$$

Den naturlige baggrundsværdi skønnes at ligge betydeligt under de foreslåede værdier og der bruges ikke en tilføjet tilgang.

## 6.2 Korttidsvandkvalitetskriterium (KVKK)

Da der er 9 arter og 5 overordnede systematiske grupper repræsenterede reduceres usikkerhedsfaktoren fra henholdsvis 100 og 1000 til 10 og 100 for fersk- og saltvand.

KVKK bliver:

$$\text{KVKK}_{\text{ferskvand}} = 2060 \mu\text{g W/l} : 10 = 206 \mu\text{g W/l} \text{ (330 } \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4\text{/l)}$$

$$\text{KVKK}_{\text{saltvand}} = 2060 \mu\text{g W/l} : 100 = 21 \mu\text{g W/l} \text{ (33 } \mu\text{g Na}_2\text{WO}_4\text{/l)}$$

## 6.3 Kvalitetskriterium for sediment (SKK)

Vandopløseligheden af Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub> er stor og K<sub>d</sub> i jord er lille. Stoffet vurderes derfor ikke at akkumulere i sedimentet, og der beregnes ikke et SKK.

#### 6.4 Kvalitetskriterium for biota (BKK)

Biokoncentrationsfaktoren i jord er lav og viser en klar negativ sammenhæng med koncentrationen i jorden. De noterede biomagnifikationsfaktorer er endvidere lave og stoffet forventes ikke at opkoncentreres i fødekæden. Der udarbejdes ikke et BKK.

#### 6.5 Kvalitetskriterium for human konsum af vandlevende organismer (HKK)

Med en højeste BCF på 390 og BMF på 0,14 ville en konservativ vurdering være at der krævedes en koncentration i vandet på omkr. 500 µg W/l for at nå op på DNEL.  
(Udfra formlen  $VKK = PNEC \text{ i føde} / BCF * BMF$ , og antagelsen at en 70 kg person spiser 115 g fisk om dagen, samt at bidraget af W via fisk kun må udgøre 10% af det samlede optag).

Der fastsættes ikke et HKK.

## 7 Konklusion

VKK<sub>ferskvand</sub> = 21 µg W/l (33 µg Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/l)

VKK<sub>saltvand</sub> = 2,1 µg W/l (3,3 µg Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/l)

KVKK<sub>ferskvand</sub> = 206 µg W/l (330 µg Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/l)

KVKK<sub>saltvand</sub> = 21 µg W/l (33 µg Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/l)

## 8 Referencer

Birge, W.J. 1978: Aquatic toxicology of trace elements of coal and fly ash. In J.H. Thorp & J.W. Gibbons (Eds.), Dep. Energy. Symp. Ser., Energy and environmental stress in aquatic systems, Augusta, GA 48: 219-240

Borgmann, U.; Y. Couillard, P. Doyle & D.G. Dixon 2005: Toxicity of sixty three metals and metalloids to *Hyalella azteca* at two levels of water hardness. Environ. Toxicol. Chem. 24(3): 641-652

EU 2000. Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2000/60/EF om fastsættelse af en ramme for fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger af 23. oktober 2000.

EU 2003. Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances, and Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market.

EU 2011. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 27. Technical Guidance Document for Deriving Environmental Quality Standards.

FOREGS database <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/ForegsData.php>

Johnson, D.R.; L.S. Inouye, A.J. Bednar, J.U. Clarke, L.E. Winfield, R.E. Boyd & J. Goss 2009: Tungsten bioavailability and toxicity in sunflowers (*Helianthus annuus* L.). Land Contamination and Reclamation 17(1)

Khangarot, B.S. & S. Das 2009: Acute toxicity of metals and reference toxicants to a freshwater Ostracod, *Cypris subglobosa* Sowerby, 1840 and correlation to EC50 values of other test models. J. Hazard Mater. 172(2/3): 641-649

Khangarot, B.S. & P.K. Ray 1989: Investigation of correlation between physicochemical properties of metals and their toxicity to the water flea *Daphnia magna* Straus. Ecotoxicol. Environ. Saf. 18(2): 109-120

McInturf, S.M. et al. 2008: Neurobehavioral effects of sodium tungstate exposure on rats and their progeny. Neurotoxicology and Teratology, doi: 10.1016/j.ntl. 2008.07.003

Miljøstyrelsen 2004. Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 4, 2004.



Nalecz-Jawecki, G. & J. Sawicki 1998: Toxicity of inorganic compounds in the Spirotox test: A miniaturized version of the *Spirostomum ambiguum* test. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 34(1): 1-5

Pyatt, F.B. & A.J. Pyatt 2004: The bioaccumulation of tungsten and copper by organisms inhabiting metalliferous areas in North Queensland, Australia: An evaluation of potential health implications. JEHR vol. 3(1) ([http://www.cieh.org/jehr/bioaccumulation\\_organisms\\_metalliferous.html](http://www.cieh.org/jehr/bioaccumulation_organisms_metalliferous.html))

REACH registreringen <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>

Strigul, N.; A. Koutsospyros, P. Arienti, C. Christosdoulatos, D. Dermatas & W. Braida 2005: Effects of tungsten on environmental systems. Chemosphere 61: 248-258

Strigul, N.; A. Koutsospyros & C. Christosdoulatos 2010: Tungsten Speciation and Toxicity: Acute Toxicity of Mono- and Poly-Tungstates to Fish. Ecotoxicology and Environmental Safety 73(2010) 164-171.