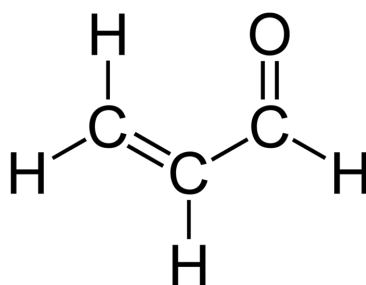


**Acrolein (107-02-8)**

Fastsættelse af kvalitetskriterier

***Vandkvalitetskriterie, ferskvand: 0,1 µg/l******Vandkvalitetskriterie, saltvand: 0,01 µg/l******Korttidsvandkvalitetskriterie: 1 µg/l*****English Summary**

The lowest identified chronic effect for acrolein is a NOEC of 10 µg/l for the micro algae *Scenedesmus subspicatus*. This value would under normal circumstances have been applied for derivation of a PNEC. However, in this case there are no chronic data for the most sensitive species *Xenopus laevis*, which has a 96 hours LC<sub>50</sub> value of 7 µg/l.

For this reason, the lowest acute toxicity value has been used for derivation of a PNEC. Usually an assessment factor of 1000 is applied to acute data, but taken the amount of data available for acrolein, including chronic data for 13 species covering 5 higher taxonomic groups, an assessment factor of 100 is considered as appropriate for freshwater. This gives a PNEC of 0.1 µg/l (rounded off value).

For saltwater an assessment factor of 1000 has been applied, which gives a PNEC of 0.01 µg/l.

The maximum acceptable concentration (MAC) has been calculated using acute data for *Xenopus laevis*. An assessment factor of 10 has been considered as appropriate since acute data has been identified from 30 different species covering 9 higher taxonomic groups. This gives a MAC of 1 µg/l.

$$WQS_{\text{freshwater}} = 0.1 \text{ µg/l}$$

$$WQS_{\text{saltwater}} = 0.01 \text{ µg/l}$$

$$MAC = 1 \text{ µg/l}$$

### **Brug af stoffet**

Inden for EU bruges acrolein udelukkende som mellemprodukt i den kemiske industri til fremstilling af forskellige produkter f.eks. tilsætningsstoffer til dyrefoder, pesticider, biocider og kemikalier til garvning af læder. I alle disse produkter reagerer acrolein med andre kemiske forbindelser og er derfor ikke til stede i det endelige produkt. Uden for EU anvendes acrolein i sin rene form som biocid (EU-RAR, 2001).

Acrolein kan også dannes ved eksempelvis industrielle forbrændingsprocesser, ved ufuldstændig forbrænding af brændstof i bilmotorer og ved fotokemisk oxidering af forskellige kulstofforbindelser i atmosfæren (EU-RAR, 2001).

### **Opløselighed i vand**

210 g/l ved 20 °C (HSDB).

### Giftighed overfor vandorganismer (EC<sub>50</sub>, NOEC, EC<sub>x</sub>, PNEC osv.):

Hovedparten af toksicitetsstudierne for acrolein er fundet i EU's risikovurderingsrapport (EU-RAR, 2001). Referencerne fra disse studier er markeret med \* i nedenstående tabel. Litteratursøgningen til risikovurderingsrapporten blev afsluttet i 1994, og der er derfor foretaget en søgning i ECOTOX efter nyere studier. Referencer fra disse studier er markeret med \*\*.

#### Ferskvandsorganismer

Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Effekttype	Værdi µg/l	Reference
<b>Mikroorganismer</b>						
<i>Proteus vulgaris</i>	Nej	2 t	Vækst	EC <sub>50</sub>	20	Brown, 1967*
<b>Alger</b>						
<i>Anabaena flosaquae</i>	Nej	5 d	Populationsvækst	EC <sub>50</sub>	36	Office of Pesticide Programs, 2000**
<i>Anabaena</i> sp.	Nej	24 t	Fotosyntese reduktion	EC <sub>50</sub>	690	Fritz-Sheridan, 1982*
<i>Cladophora glomerata</i>	Nej	24 t	Fotosyntese reduktion	EC <sub>50</sub>	1000	Fritz-Sheridan, 1982*
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Nej	24 t	Fotosyntese reduktion	EC <sub>50</sub>	1800	Fritz-Sheridan, 1982*
<i>Navicula pelliculosa</i>	Nej	5 d	Populationsvækst	EC <sub>50</sub>	47	Office of Pesticide Programs, 2000**
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Nej	5 d	Populationsvækst	EC <sub>50</sub>	50	Office of Pesticide Programs, 2000**
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	Nej	72 t	Biomasse	EC <sub>50</sub>	26	Degussa, 1994*
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	Nej	72 t	Vækstrate	EC <sub>50</sub>	61	Degussa, 1994*
<i>Skeletonema costatum</i>	Nej	5 d	Populationsvækst	EC <sub>50</sub>	28	Office of Pesticide Programs, 2000**
<b>Højere planter</b>						
<i>Lemna gibba</i>	Nej	14 d	Populationsvækst	EC <sub>50</sub>	75	Office of Pesticide Programs, 2000**

	Målt	Varighed	Effekt	Effekttype	Værdi µg/l	Reference
<b>Bløddyr</b>						
<i>Biomphalaria glabrata</i>	Nej	24 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	3700	Ferguson, 1961*
<i>Biomphalaria glabrata</i> (æg)	Nej	24 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	3100	Ferguson, 1961*
<i>Dreissena polymorpha</i>	Nej	120 t	I.A.	EC <sub>50</sub>	15.200	Degussa, 1984b*
<b>Krebsdyr</b>						
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	Nej	48 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	400	Union Carbide Corporation, 1997**
<i>Daphnia magna</i>	Ja	48 t	Ubevægelighed	EC <sub>50</sub>	51	Holcombe, 1987*
<i>Daphnia magna</i>	Nej	24 t	Ubevægelighed	EC <sub>50</sub>	90	Degussa, 1984a*
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	Ubevægelighed	EC <sub>50</sub>	93	Randall, 1980*
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	Ubevægelighed	EC <sub>50</sub>	57	Macek <i>et al.</i> , 1976*
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	Ubevægelighed	EC <sub>50</sub>	83	LeBlanck, 1980*
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	Ubevægelighed	EC <sub>50</sub>	22	Baker, 1991*
<b>Insekter</b>						
<i>Ephemerella walkeri</i>	Nej	1 t	Undgåelse	EC <sub>50</sub>	10	Folmar, 1978*
<b>Padder</b>						
<i>Xenopus laevis</i>	Ja	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	7	Holcombe <i>et al.</i> , 1987*
<b>Fisk</b>						
<i>Catostomus commersoni</i>	Ja	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	14	Holcombe, 1987*
<i>Cyprinodon variegates</i>	I.A.	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	430	Office of Pesticide Programs, 2000**
<i>Lepomis macrochirus</i>	Ja	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	33	Holcombe, 1987*
<i>Lepomis macrochirus</i>	Ja	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	90	Buccafusco, 1981*

	Målt	Varighed	Effekt	Effekttype	Værdi µg/l	Reference
<i>Lepomis macrochirus</i>	I.A.	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	22	Office of Pesticide Programs, 2000**
<i>Leuciscus idus melanotus</i>	I.A.	48 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	250	Juhnke, 1978*
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Nej	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	68	Lorz <i>et al.</i> , 1979*
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ja	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	16	Holcombe, 1987*
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Nej	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	31	Office of Pesticide Programs, 2000**
<i>Pimephales promelas</i>	Ja	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	14	Holcombe, 1987*
<i>Rasbora heteromorpha</i>	Nej	48 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	60	Alabastar, 1969*

## Kronisk giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Effekttype	Værdi µg/l	Reference
<b>Mikroorganismer</b>						
<i>Chilomonas paramecium</i>	Nej	48 t	Vækst	NOEC	1700	Bringmann, 1980a*
<i>Entosiphon sulcatum</i>	Nej	72 t	Vækst	NOEC	850	Bringmann, 1978*
<i>Uronema parduzci</i>	Nej	20 t	Vækst	NOEC	440	Bringmann, 1980b*
<i>Pseudomonas putida</i>	Nej	16 t	Vækst	NOEC	210	Bringmann, 1977*
<b>Alger</b>						
<i>Microcystis aeruginosa</i>	Nej	16 t	I.A.	NOEC	40	Bringmann, 1976*
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	Nej	72 t	Vækstrate	NOEC	10	Degussa, 1994*
<b>Højere planter</b>						
<i>Potamogeton nodosus</i>	Nej	96 t	Beskadigelse af blade	NOEC	100	Otto, 1966*
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Nej	48 t	Beskadigelse af blade	NOEC	10	Otto, 1966*

	Målt	Varighed	Effekt	Effekttype	Værdi µg/l	Reference
<b>Bløddyr</b>						
<i>Dreissena polymorpha</i>	Nej	14 d	I.A.	NOEC	64	Degussa, 1984
<b>Krebsdyr</b>						
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	Nej	7 d	Reproduktion	NOEC	100	Union Carbide Corporation, 1997**
<i>Daphnia magna</i>	Ja	64 d	Reproduktion	NOEC	16,9	Macek <i>et al.</i> , 1976*
<b>Fisk</b>						
<i>Jordanella floridae</i> (tidlige stadier)	Ja	32 d	Vækst	NOEC	16	Spehar, 1989**
<i>Pimephales promelas</i>	Ja	60 d	Reproduktion	NOEC	11,4	Macek <i>et al.</i> , 1976*

### Saltvandsorganismer

Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Effekttype	Værdi µg/l	Reference
<b>Bløddyr</b>						
<i>Crassostrea virginica</i>	I.A.	96 t	Skalaflejring	EC <sub>50</sub>	55	Butler, 1965*
<i>Crassostrea virginica</i>	I.A.	96 t	Ubevægelighed	EC <sub>50</sub>	106	Office of Pesticide Programs, 2000**
<b>Krebsdyr</b>						
<i>Balanus eburneus</i>	Nej	96 t	Mortalitet	EC <sub>50</sub>	960	Dahlberg, 1971*
<i>Crangon crangon</i>	Nej	96 t	Mortalitet	EC <sub>50</sub>	340	Degussa, 1983b*
<i>Penaeus aztecus</i>	Nej	48 t	Mortalitet	EC <sub>50</sub>	100	Butler, 1965*
<b>Fisk</b>						
<i>Fundulus similis</i>	Nej	48 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	240	Butler, 1965*
<i>Pleuronectes platessa</i>	Nej	96 t	Dødelighed	LC <sub>50</sub>	100 – 320	Degussa, 1983a*

### **Giftighed overfor pattedyr og fugle (NOEC, NOAEL, PNEC<sub>oral</sub> (PNEC<sub>føde</sub>), hormonforstyrrende effekter osv.)**

EU's risikovurderingsrapport angiver en NOAEL på 0,05 mg/kg bw/d for indtag gennem føden for rotter (EU-RAR, 2001).

### **Giftighed overfor mennesker (ADI, TDI, hormonforstyrrende effekter, klassificering for kræft, reproduktionsskader og mutagenicitet)**

Acrolein er ikke klassificeret som carcinogent, mutagent eller reproduktionstoksisk i EU og IARC har klassificeret acrolein i gruppe III (Not classifiable as to carcinogenicity to humans)

### **Afsmag i fisk, skaldyr o.l.**

Ingen oplysninger

### **Nedbrydelighed**

Acrolein er let nedbrydeligt (EU-RAR, 2001)

### **Bioakkumulering (log K<sub>ow</sub>, BCF, BMF)**

Baseret på acroleins lave vandopløselighed og den lave eksperimentelt bestemte log K<sub>ow</sub> på

-1,10 vurderes stoffet ikke at bioakkumulere (EU-RAR, 2001).

### **Naturlig forekomst**

Ingen oplysninger

### **Vandkvalitetskriterie, inkl. argumentation og kvalitetsvurdering af udslagsgivende undersøgelse**

Vandkvalitetskriterierne er fastsat i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning (Miljøstyrelsen 2004).

Effektverdier fra nyere studier, som ikke er medtaget i EU's risikovurderingsrapport (EU-RAR, 2001), er højere end de udslagsgivende værdier, som er anvendt i EU-RAR. Derved er der ikke anledning til at medtage andre studier til udregning af PNEC end dem, der angives i rapporten.

Den laveste kroniske effektværdi for acrolein er en 72 timers NOEC på 10 µg/l for mikroalgen *Scenedesmus subspicatus* (Degussa, 1994\*). Denne NOEC ville normalt blive anvendt til fastsættelse af PNEC. I dette tilfælde er der dog ingen kroniske studier for padder, som er den mest følsomme gruppe i de akutte giftighedsstudier. LC<sub>50</sub> værdien for frøen *Xenopus laevis* er således 7 µg/l ved 96 timers eksponering (Holcombe *et al.*, 1987).

Holcombe *et al.* (1987) undersøgte den akutte giftighed af acrolein over for 8 forskellige arter heriblandt haletudser af frøen *Xenopus laevis*. Forsøget blev udført ved 6 forskellige koncentrationer i to replikater, og der blev ikke observeret dødelighed i kontrolgruppen. Koncentrationen af acrolein i forsøgstankene blev målt en gang om dagen. Forsøgsdesignet involverer samtidig eksponering af forskellige arter adskilt af trådnet i hver forsøgstank. Resultaterne for flere arter er efterfølgende sammenlignet med giftighedsdata fra traditionelle forsøg med eksponering af individuelle arter med god overensstemmelse. Forsøget vurderes at være troværdigt og egnet til fastsættelse af vandkvalitetskriterier for acrolein.

Ved anvendelse af data fra akutte giftighedsstudier anvendes normalt en usikkerhedsfaktor på 1000 for ferskvand. Det vurderes dog, at der i dette tilfælde er en tilstrækkelig stor mængde data (inklusive kroniske studier fra 13 arter dækkende 5 højere taksonomiske grupper) til at anvende en usikkerhedsfaktor på 100 for ferskvand. Herved er PNEC for ferskvand =  $7\mu\text{g/l} / 100 = 0,07\mu\text{g/l}$ . Det er normalt ikke praksis at afrunde PNEC værdier med mindre end tre betydende cifre ved fastsættelse af vandkvalitetskriterier. I EU's risikovurderingsrapport er værdien fra ovennævnte studium dog afrundet til  $0,1\mu\text{g/l}$ . Derfor er det i dette tilfælde valgt at afrunde værdien, så resultatet stemmer overens med EU's vurdering.

For saltvand findes akut data fra 6 arter dækkende de tre taksonomiske grupper bløddyr, krebsdyr og fisk. Usikkerhedsfaktoren for saltvand sættes normalt en faktor 10 højere end for ferskvand, med mindre der findes tilstrækkelige mængder af data fra marine dyregrupper som bløddyr og pighude (jævnfør vejledning fra Miljøstyrelsen, 2004). I dette tilfælde sættes usikkerhedsfaktoren for saltvand derfor til 1000, hvorved PNEC er =  $7\mu\text{g/l} / 1000 = 0,007\mu\text{g/l}$ . Dette giver en afrundet værdi på  $0,01\mu\text{g/l}$ .

Korttidsvandkvalitetskriteriet (KVKK) fastsættes ligeledes på baggrund af  $LC_{50}$  for *Xenopus laevis* på  $7\mu\text{g/l}$ . Da der findes en tilstrækkelig stor mængde akut data fra 30 forskellige arter dækkende 9 højere taksonomiske grupper anvendes en usikkerhedsfaktor på 10. Herved bliver  $KVKK = 7\mu\text{g/l} / 10 = 0,7\mu\text{g/l}$ . Dette giver en afrundet værdi på  $1\mu\text{g/l}$ .

***VKK, ferskvand:  $0,1\mu\text{g/l}$***

***VKK, saltvand:  $0,01\mu\text{g/l}$***

***KVKK =  $1\mu\text{g/l}$***



**Referencer**

ECOTOX, U.S. Environmental Protection Agency, <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>

EU-RAR (2001). European Union risk assessment report, acrylaldehyde. 1<sup>st</sup> priority list, Volume 7. European Commission.

Holcombe, G.W., Phipps, G.L., Sulaiman, A.H. & Hoffman, A.D. (1987). Simultaneous multiple species testing: acute toxicity of 13 chemicals to 12 diverse freshwater amphibian, fish, and invertebrate families. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 16: 697-710.

HSDB. Hazardous Substances Data Bank. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/f?./temp/~gv7r9H:1>

Miljøstyrelsen (2004). Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand, Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 4 2004.