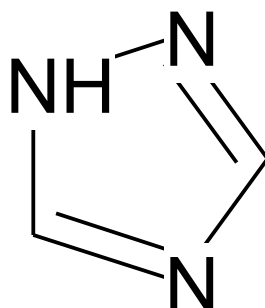


Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet

1,2,4-triazol 288-88-0



Vandkvalitetskriterium	VKK _{ferskvand}	64 µg/L
Vandkvalitetskriterium	VKK _{saltvand}	6,4 µg/L
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK	225 µg/L
Kriterium for sediment	SKK _{ferskvand}	5.500 µg/kg × f _{oc}
Kriterium for sediment	SKK _{saltvand}	550 µg/kg × f _{oc}
Kriterium for biota	BKK	166 mg/kg
Kriterium for biota	HKK	12 mg/kg

August 2009

Indhold

FORORD	3
ENGLISH SUMMARY AND CONCLUSIONS	4
1 INDLEDNING	5
2 FYSISK KEMISKE EGENSKABER	6
3 SKÆBNE I MILJØET	7
3.1 NEDBRYDELIGHED	7
3.2 BIOAKKUMULERING	7
3.3 NATURLIG FOREKOMST	7
4 GIFTIGHEDSDATA	8
4.1 GIFTIGHED OVER FOR VANDLEVENDE ORGANISMER	8
4.2 GIFTIGHED OVER FOR SEDIMENTLEVENDE ORGANISMER	9
4.3 GIFTIGHED OVER FOR PATTEDYR OG FUGLE	9
4.4 GIFTIGHED OVER FOR MENNESKER	9
5 UDLEDNING AF VANDKVALITETSKRITERIUM	10
5.1 VANDKVALITETSKRITERIUM (VKK)	10
5.2 KORTTIDSVANDKVALITETSKRITERIUM (KVKK)	10
5.3 KVALITETSKRITERIUM FOR SEDIMENT (SKK)	10
5.4 KVALITETSKRITERIUM FOR BIOTA (BKK)	11
5.5 KVALITETSKRITERIUM FOR HUMAN KONSUM AF VANDLEVENDE ORGANISMER (HKK)	11
6 KONKLUSION	12
7 REFERENCER	13
 Bilag A: Testdata for 1,2,4-triazol	 15

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 By- og Landskabsstyrelsen (BLST) kvalitetskriterier for kemikalier i vandsøjlen (vandkvalitetskriterium), i sediment og i dyr og planter (biota).

BLST 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 menneskers sundhed og miljøet.

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 2009) og Miljøstyrelsens vejledning til fastsættelse af vandkvalitetskriterier (Miljøstyrelsen 2004).

Den sidste litteratursøgning er foretaget i juni 2009.

English Summary and conclusions

Environmental quality standards (EQS's) for 1,2,4-triazole (CAS no. 288-88-0) were derived as described in the EU guidance document (EU, 2009) and in the report from the Danish EPA: "Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand" [Principles for establishment of Water Quality Standards for substances in surface waters] (MST, 2004).

Valid acute toxicity data were available from 6 different species (*Pseudokirchneriella subcapitata*, *Skeletonema costatum*, *Daphnia magna*, *Acartia tonsa*, *Oncorhynchus mykiss* and *Cyprinodon variegatus*) covering the three higher taxonomic groups algae, crustacean and fish. Furthermore, chronic NOEC/EC₁₀ values were available for the algae *P. subcapitata* and the fish *O. mykiss*. All toxicity data can be seen in appendix A. The amount of data is too limited to compare toxicity for freshwater species to marine species. Data from freshwater and saltwater species are therefore pooled.

PNEC_{freshwater} and PNEC_{saltwater} were calculated from the NOEC value of 3,200 µg/L for *O. mykiss* and an assessment factor of 50 for freshwater and 500 for saltwater.

$$\text{EQS}_{\text{freshwater}} = 64 \text{ } \mu\text{g/L}, \text{EQS}_{\text{saltwater}} = 6.4 \text{ } \mu\text{g/L}.$$

A Maximum Acceptable Concentration (MAC) was derived on the basis of the lowest EC₅₀ value (22,500 µg/L for *P. subcapitata*) and an assessment factor of 100.

$$\text{MAC} = 225 \text{ } \mu\text{g/L}.$$

A standard to protect benthic species was calculated from the equilibrium partitioning method (EqP) and a K_{oc} of 89 L/kg. The sediment standard is the EQS_{sediment} multiplied with the organic carbon fraction of the specific sediment.

$$\text{EQS}_{\text{sediment.freshwater}} = 5,500 \text{ } \mu\text{g/kg} \times f_{\text{oc}}, \text{EQS}_{\text{sediment.saltwater}} = 550 \text{ } \mu\text{g/kg} \times f_{\text{oc}}$$

A standard for biota to protect human health from consumption of polluted fish and shellfish was derived from an ADI of 0.2 mg/kg bw/d.

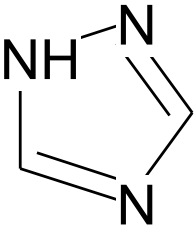
$$\text{EQS}_{\text{biota.hh}} = 12 \text{ mg/kg}.$$

1 Indledning

Identiteten af 1,2,4-triazol fremgår af tabel 1.1.

1,2,4-triazol anvendes til organisk kemisk syntese, herunder fremstillingen af triazolbaserede fungicider. Desuden er stoffet hovedmetabolit ved nedbrydning af ovennævnte fungicider. Der er ikke fundet oplysninger om produktionsvolumener for stoffet.

Tabel 1.1. Identitet

IUPAC navn	1H-1,2,4-Triazole
Strukturformel	
CAS nr.	288-88-0
EINECS nr.	206-022-9
Kemisk formel	C ₂ H ₃ N ₃
SMILES	C1N=CN=1

2 Fysisk kemiske egenskaber

De fysisk kemiske egenskaber for 1,2,4-triazol fremgår af tabel 2.1.

I henhold til level III fugacitetsmodeller vil 1,2,4-triazol have følgende fordeling i luft (7 %), vand (39 %), jord (54 %) og sediment (<1 %).

Tabel 2.1. Fysisk kemiske egenskaber for 1,2,4-triazol

Parameter	Værdi	Reference
Molekylvægt, M_w ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	69,07	
Smeltepunkt, T_m ($^{\circ}\text{C}$)	120	IUCLID, 2000
Kogepunkt, T_b ($^{\circ}\text{C}$)	190 ¹	EPI Suite, 2009
Damptryk, P_v (Pa), 20 $^{\circ}\text{C}$	0,215	IUCLID, 2000
Henry's konstant, H ($\text{pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$)	0,013 ¹	EPI Suite, 2009
Vandopløselighed, S_w ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$), 15 $^{\circ}\text{C}$	550	IUCLID, 2000
Dissociationskonstant, pK_a	-	-
Octanol/vand fordelingskoefficient, K_{ow}	-0,58	IUCLID, 2000
Sediment/vand fordelingskoefficient, K_{oc} ($\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}$)	89	EU, 2006b

¹Estimeret

3 Skæbne i miljøet

3.1 Nedbrydelighed

Der er fundet to studier over nedbrydeligheden af 1,2,4-triazol i vand. I OECD TG 301D (Closed Bottle Test) blev stoffet fundet at være ikke let bionedbrydeligt (0 % nedbrudt efter 20 dage). Der blev endvidere ikke observeret bionedbrydning i en OECD TG 302 inherent biodegradability test (modificeret Zahn Wellens Test) (IUCLID, 2000).

Der er fundet adskillige testdata for bionedbrydelighed i jord (EU, 2006b). Det vurderes at den primære nedbrydning er forholdsvis hurtig. Markant mineralisering er fundet i jord med høj mikrobiel aktivitet, mens andre studier rapporterer om langsomt nedbrydelige produkter af 1,2,4-triazol. Desuden viser studier, at stoffet nedbrydes langsommere under anaerobe forhold.

Studier har vist, at 1,2,4-triazol ikke undergår fotolyse i markant omfang, samt at stoffet er hydrolytisk stabilt (EU, 2006b).

3.2 Bioakkumulering

Der er ikke fundet eksperimentelt fastsatte værdier for BCF. Log K_{ow} er eksperimentelt bestemt til -0,58 (Hansch *et al*, 1995 citeret i EPI Suite, 2009). Hermed vurderes 1,2,4-triazol at have et lavt potentiale for bioakkumulering. BCF kan beregnes til 3,16 ud fra log K_{ow} (EPI Suite 2009).

3.3 Naturlig forekomst

1,2,4-triazol findes naturligt i lave koncentrationer i bl.a. jord. Stoffet L-1,2,4-triazol-3-alanin er bl.a. fundet i bakteriekulturer (*Streptomyces* sp.) isoleret fra jord EU, 2006b).

Der er ikke fundet informationer om den naturlige baggrundskoncentration i overfladevand.

4 Giftighedsdata

4.1 Giftighed over for vandlevende organismer

Der er kun fundet få giftighedsdata for 1,2,4-triazol, som er opsummeret i tabel 4.1 og 4.2. En mere detaljeret oversigt findes i bilag A. Informationerne er indhentet fra to kilder. Giftighedsdata for de marine arter *Skeletonema costatum*, *Acartia tonsa* og *Cypridon variegatus* kommer fra en fortrolig rapport udarbejdet af DHI (2008). På baggrund af beskrivelserne af forsøgene i rapporten vurderes data at være valide og egnede til fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet (Klimisch code 1).

Giftighedsdata for ferskvandsarterne *Pseudokirchneriella subcapitata*, *Daphnia magna* og *Oncorhynchus mykiss* er fundet i et baggrundsdokument til EU's pesticidvurderinger for forskellige triazolfungicider, hvor 1,2,4-triazol er medtaget som metabolit (EU, 2006a). Baggrundsmaterialet fra disse studier er fortroligt, og det er således kun resultaterne der angives i dette dataark. Da kvaliteten er vurderet af EU er yderligere kvalitetssikring ikke nødvendig.

Alle giftighedsværdier er lavere end den beregnede vandopløselighed på 424 g/L. Som det fremgår af tabel 4.1, er alger den mest følsomme af de tre højere taksonomiske grupper ved korttidsforsøg. Ved kronisk giftighed er fisk dog en anelse mere følsomme end alger (tabel 4.2). Det skal hertil nævnes, at fisketesten ikke er en egentlig kronisk test, men en forlænget akut test. Det vurderes dog, at NOEC på 3.200 µg/L for endepunktet "adfærd", i dette tilfælde kan bruges som en kronisk giftighedsværdi. Denne værdi nævnes ligeledes af EU (2006a) som udslagsgivende i forbindelse med økotoksikologisk risikovurdering af 1,2,4-triazol. På grund af datasættets lille størrelse, er det ikke muligt at vurdere, om der er forskel i følsomheden af ferskvandsorganismer og saltvandsorganismer. Derfor behandles data samlet.

Tabel 4.1. Opsummering af akut giftighed over for vandlevende organismer. Informationerne er udvalgt fra bilag A og består af L(E)C₅₀ værdier fra korttidsforsøg.

Systematisk gruppe	Ferskvand, giftighed (µg·L ⁻¹) fra udvalgte studier	Saltvand, giftighed (µg·L ⁻¹) fra udvalgte studier
Alger	22.500	79.600
Krebsdyr	900.000	>261.000
Fisk	498.000	670.000

Tabel 4.2. Opsummering af kronisk giftighed over for vandlevende organismer. Informationerne er udvalgt fra bilag A og består af NOEC eller EC₁₀ værdier fra forsøg af længere varighed.

Systematisk gruppe	Ferskvand, giftighed (µg·L ⁻¹) fra udvalgte studier	Saltvand, giftighed (µg·L ⁻¹) fra udvalgte studier
Alger	4.600	8.710
Fisk	3.200	-

4.2 Giftighed over for sedimentlevende organismer

Der er ikke fundet giftighedsdata for sedimentlevende organismer.

4.3 Giftighed over for pattedyr og fugle

Der er fundet et enkelt studie om giftige effekter af 1,2,4-triazol på fugle (Schafer *et al.*, 1982). I et forsøg med vagtel (*Coturnix coturnix*) fik grupper på 7 fertile hanner indgivet 1,2,4-triazol, svarende til 50 % af LD₅₀ værdien. Hannernes fertilitet, opgjort som procent befrugtede æg, var gennemsnitlig 86 % i den 35 dage lange forsøgsperiode (fertilitet i kontrolgruppen var 92 %). Der blev hverken observeret mortalitet eller ændring i testesvægt hos de eksponerede dyr. Hunnerne blev ikke testet nærmere i dette forsøg. Det fremgår ikke, hvordan 1,2,4-triazol er indgivet. Fra forsøget er angivet en LD₅₀ på >316.000 µg/L, hvorimod der ikke er angivet en effektværdi for reproduktion.

Der er fundet en NOAEL på 250 mg/kg lgv/dag fra et to-generationsforsøg for effekter på testes (sædcelle antal og abnormale sædceller) hos rotter (WHO, 2008).

4.4 Giftighed over for mennesker

1,2,4-Triazol er klassificeret i EU som sundhedsskadelig (XN), farlig ved indtagelse (R22), irriterende for øjnene (R36), mulighed for skade på barnet under graviditeten (R63) og reproduktionstoksisk kategori 3 (Rep3) (Miljøstyrelsen, 2009).

WHO har fastsat en ADI på 0,2 mg/kg kropsvægt/dag baseret på en NOAEL på 250 ppm og en usikkerhedsfaktor på 100 (WHO, 2008).

Stoffet tebuconazol, der har 1,2,4-triazol som metabolit, er medtaget på EU's liste over hormonforstyrrende stoffer (EU, 2003b). 1,2,4-triazol er dog ikke medtaget på EU's liste over hormonforstyrrende stoffer, og der er ikke fundet eksperimentelt data, som kan bekræfte eller afkræfte om 1,2,4-triazol er hormonforstyrrende. OECD's QSAR Application Toolbox (OECD, 2009) angiver ud fra den kemiske struktur, at 1,2,4-triazol sandsynligvis ikke bindes til østrogenreceptoren.

5 Udledning af vandkvalitetskriterium

5.1 Vandkvalitetskriterium (VKK)

Som grundlag for vandkvalitetskriteriet beregnes først en PNEC-værdi som beskrevet i "Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand" (Miljøstyrelsen, 2004). Der foreligger akutte data for basissættet samt kroniske data for alger og fisk. Alger er den mest følsomme højere taksonomiske gruppe i akutte forsøg, men den laveste kroniske værdi er en NOEC for fisk på 3.200 µg/L for endepunktet "adfærd". Der er fundet kroniske data for den samme art af alger, som er mest følsom i korttidstest, og akut data for den samme art af fisk, som er mest følsom i kroniske forsøg.

Effektverdier for endepunktet "adfærd" bør kun anvendes som udslagsgivende i forbindelse med fastsættelse af vandkvalitetskriterier, hvis det vurderes, at den ændrede adfærd er af en sådan karakter, at det kan føre til effekter på populationsniveau (eksempelvis øget dødelighed, reduceret reproduktion, reduceret vækst) (EU, 2009). I dette tilfælde er NOEC på 3.200 µg/L vurderet af EU (2006a) som værende egnet til risikovurdering af 1,2,4-triazol. Derfor vurderes det, at denne effektværdi er troværdig og relevant i forhold til fastsættelse af vandkvalitetskriterier.

Ifølge Miljøstyrelsen (2004), kan der anvendes en usikkerhedsfaktor på 50 for ferskvand og 500 for saltvand med det foreliggende datasæt. Dette medfører en $PNEC_{ferskavand}$ på 64 µg/L og en $PNEC_{saltvand}$ på 6,4 µg/L.

5.2 Korttidsvandkvalitetskriterium (KVKK)

Den laveste akutte effektværdi er en 72 timers EC_{50} for *Pseudokirchneriella subcapitata* på 22.500 µg/L. Der anvendes en usikkerhedsfaktor på 100 hvorved $KVKK = 225$ µg/L.

5.3 Kvalitetskriterium for sediment (SKK)

Kriterierne for fastsættelse af SKK er ikke opfyldt da $\log K_{oc} < 3$ og der ikke er fundet informationer om, at 1,2,4-triazol akkumulerer i sediment.

Da der i kommuner/miljøcentre er udtrykt ønske om, at kunne sammenligne monitoringsdata fra sediment med et kvalitetskriterium, udregnes der dog kvalitetskriterier for sediment med ligevægtsfordelingsmodellen (Equilibrium partitioning model, EqP) ud fra K_{oc} på 89.

$$SKK_{oc} = VKK \times K_{oc}$$

Dette medfører et SKK_{oc} på 5.500 µg/kg for ferskvand og et SKK_{oc} på 550 µg/kg for saltvand.

Det endelige sedimentkriterium udledes ved at multiplicere SKK_{oc} med fraktionen af organisk kulstof i det pågældende sediment (f_{oc}). Hermed er:

$$SKK_{ferskvand} = 5.500 \mu\text{g/kg} \times f_{oc}$$

$$SKK_{saltvand} = 550 \times f_{oc}$$

Det er vigtigt at tilføje, at ligevægtsfordelingsmodellen kun tager højde for eksponering via vandfasen (porevand). Andre vigtige eksponeringsveje for sedimentlevende organismer via sediment-fouragering og direkte kontakt med sedimentet er dermed ikke direkte vurderet. Dette medfører, at det totale optag af 1,2,4-triazol muligvis undervurderes ved anvendelse af EqP. Resultatet betragtes derfor som usikkert, men er samtidigt det bedste der kan udregnes med de tilgængelige data for sedimentlevende organismer.

5.4 Kvalitetskriterium for biota (BKK)

Kriterierne for fastsættelse af BKK er ikke opfyldt da $\log K_{ow} < 3$ og der ikke er fundet informationer om, at 1,2,4-triazol bioakkumuleres.

Da der i kommuner/miljøcentre er udtrykt ønske om, at kunne sammenligne monitoringsdata fra biota med et kvalitetskriterium, udregnes der dog et kvalitetskriterium på basis af NOAEL værdien fra et to-generationsforsøg med rotter på 250 mg/kg lgv/dag. Ifølge EU (2003) kan der anvendes en konverteringsfaktor på 20 ved omregning af NOAEL til NOEC, samt en usikkerhedsfaktor (UF) på 30 ved ekstrapolering fra en kronisk test.

$$BKK = \frac{NOEC_{oral}}{UF}$$

Dette giver et kvalitetskriterium for biota (BKK) på 166.000 $\mu\text{g/kg}$.

5.5 Kvalitetskriterium for human konsum af vandlevende organismer (HKK)

Da 1,2,4-triazol er klassificeret med R63 (reproduktionstoksisk kategori 3), er kriterierne opfyldt for fastsættelse af kvalitetskriterium for human konsum af vandlevende organismer (HKK), som udregnes efter følgende formel (EU, 2009):

$$HKK (\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}) = \frac{0,1 \cdot ADI (\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{dag}^{-1}) \cdot 70 \text{ kg}}{0,115 \text{ kg} \cdot \text{dag}^{-1}}$$

Der anvendes en ADI på 200 $\mu\text{g/kg}$ kropsvægt/dag, hvorved $HKK = 12.000 \mu\text{g/kg}$.

6 Konklusion

Følgende kriterier er udregnet for 1,2,4-triazol:

Vandkvalitetskriterium	VKK _{ferskvand}	64 µg/L
Vandkvalitetskriterium	VKK _{saltvand}	6,4 µg/L
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK	225 µg/L
Kriterium for sediment	SKK _{ferskvand}	5.500 µg/kg × f _{oc}
Kriterium for sediment	SKK _{saltvand}	550 µg/kg × f _{oc}
Kriterium for biota	BKK	166 mg/kg
Kriterium for biota	HKK	12 mg/kg

Med hensyn til biota, er det den laveste værdi der er gældende, dvs. i dette tilfælde HKK på 12.000 µg/kg.

f_{oc} = fraktionen af organisk kulstof i sedimentet (eksempelvis er f_{oc} = 0,1 ved organisk kulstofindhold på 10 %). Ved meget lavt kulstofindhold i sedimentet kan andre faktorer være af signifikant betydning for adsorption. Derfor er ovenstående SKK ikke gældende for sedimenttyper med organisk kulstofindhold på under 0,2 %.

7 Referencer

Bell, G. 1992. 1,2,4-triazole: Algal growth inhibition. Unpublished report. Ejerskab: Bayer CropScience AG.

Bell, G. 1995. 1,2,4-triazole: Acute toxicity to *Daphnia magna*. Unpublished report. Ejerskab: Bayer CropScience AG.

DHI 2008. Økotoksikologisk karakterisering af 1,2,4-Triazol. Ikke offentliggjort rapport. Ejerskab: Cheminova A/S.

Dorgerloh, M. & H. Sommer 2002. 1,2,4-triazole – juvenile growth test, fish (*Oncorhynchus mykiss*). Unpublished report. Ejerskab: Bayer CropScience AG.

EPI Suite 2009. Version 4.0. US Environmental Protection Agency.

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 2003b. EU's liste over hormonforstyrrende stoffer. Database.
http://ec.europa.eu/environment/endocrine/strategy/short_en.htm

EU 2006a. Triazole metabolites. Compilation of study summaries from the ecotox section of the DARs. Unpublished report.

EU 2006b. Compilation of fate and behaviour in the environment study summaries on triazole metabolites (triazole alanin, triazole acetic acid, 1,2,4-triazole) of the draft assessment reports of active substances of the 2nd and 3rd stages of the review programme referred to in Article 8(2) of Council Directive 91/414/EEC. Unpublished report.

EU 2009. Chemicals and the Water Framework Directive: Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards.

IUCLID 2000. IUCLID dataset 1,2,4-triazole: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/iuclid-datasheet/288880.pdf>

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

Miljøstyrelsen 2009. Listen over farlige stoffer:

<http://www.mst.dk/Kemikalier/Stoflister+og+databaser/Listen+over+farlige+stoffer/Søgning+i+farlige+stoffer.htm>

OECD 2009. OECD QSAR Application Toolbox V.1.1. Software program:

http://www.oecd.org/document/23/0,3343,en_2649_34379_33957015_1_1_1_1,00.html#Download_the_QSARs_Application_Toolbox

Palmer, S.J., Kendall, T.Z & H.O. Kreuger 2001. 1,2,4-triazole: A 96-hour static acute toxicity test with Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Unpublished report. Ejerskab: Bayer CropScience AG

Palmer, S.J., Kendall, T.Z. & H.O. Krueger 2001. A 96 hour toxicity test with the freshwater algae (*Selenastrum capricornutum*). Unpublished report. Ejerskab: Bayer CropScience AG

Rufli, H. 1983a. Report on the test for acute toxicity of CGA 98032 to rainbow trout. Unpublished report. Ejerskab: Bayer CropScience AG.

Rufli, H. 1983b. Report on the test for acute toxicity of CGA 98032 to *Daphnia magna*. Unpublished report. Ejerskab: Bayer CropScience AG.

Schafer, E.W., Brunton, R.B., Schafer, E.C & G. Chavez 1982. Effects of 77 chemicals on reproduction in male and female coturnix quail. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 6: 149-156.

WHO 2008. Pesticide residues in food 2008. Joint FAO/WHO meeting on pesticide residues. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0450e/i0450e.pdf>

Bilag A

Giftighed overfor vandorganismer (EC₅₀, NOEC, EC_x, PNEC osv.)

Ferskvandsorganismer

Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference	Troværdighed (1-4)
Alger						
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	96 t	E _r C ₅₀ , væksthæmning	>31.000	Palmer <i>et al.</i> , 2001 ¹	Vurderet som troværdigt af EU
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	72 t	E _r C ₅₀ , væksthæmning	22.500	Bell, 1992 ¹	Vurderet som troværdigt af EU
Krebsdyr						
<i>Daphnia magna</i>	Ja	48 t	EC ₅₀ , ubevægelighed	>100.000	Bell, 1995 ¹	Vurderet som troværdigt af EU
<i>Daphnia magna</i>	Ja	24 t	EC ₅₀ , ubevægelighed	900.000	Rufli, 1983b ¹	Vurderet som troværdigt af EU
Fisk						
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ja	96 t	LC ₅₀ , dødelighed	>100.000	Palmer <i>et al.</i> , 2002 ¹	Vurderet som troværdigt af EU
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ja	96 t	LC ₅₀ , dødelighed	498.000	Rufli, 1983a ¹	Vurderet som troværdigt af EU

Ferskvandsorganismer

Kronisk giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference	Troværdighed (1-4)
Alger						
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	72 t	NOEC, vækstrate	4.600	Bell, 1992 ¹	Vurderet som troværdigt af EU
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	96 t	NOEC, vækstrate	6.800	Palmer <i>et al.</i> , 2001 ¹	Vurderet som troværdigt af EU
Fisk						
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ja	28 dage	NOEC, vækstrate	>100.000	Dorgerloh & Sommer, 2002 ¹	Vurderet som troværdigt af EU
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ja	28 dage	NOEC, adfærd	3.200	Dorgerloh & Sommer, 2002 ¹	Vurderet som troværdigt af EU

¹ citeret fra EU (2006a)

Saltvandsorganismer

Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference	Troværdighed (1-4)
Alger <i>Skeletonema costatum</i>	Ja	72 t	EC ₅₀ , vækstrate	79.600	DHI, 2008	1
Krebsdyr <i>Acartia tonsa</i>	Ja	72 t	LC ₅₀ , dødelighed	>261.000	DHI, 2008	1
Fisk <i>Cyprinodon variegatus</i>	Ja	72 t	LC ₅₀ , dødelighed	670.000 – 1.229.000	DHI, 2008	1

Saltvandsorganismer

Kronisk giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference	Troværdighed (1-4)
Alger <i>Skeletonema costatum</i>	Ja	72 t	EC ₁₀ , vækstrate	8.710 ²	DHI, 2008	1