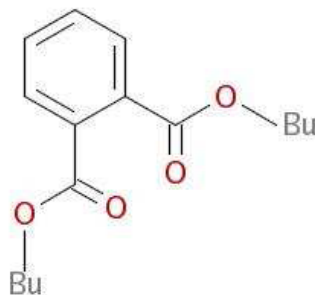




Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet

Dibutylphthalat (DBP)

CAS nr. 84-74-2



Vandkvalitetskriterium	VKK _{ferskvand}	2,3 µg/l
Vandkvalitetskriterium	VKK _{saltvand}	0,23 µg/l
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK _{ferskvand}	35 µg/l

3. april 2009, malfs/Kemikalier
29. marts 2019, peste/Kemikalier

Opdatering af vandkvalitetskriteriet d. 29.03.19:

Databladet er opdateret med yderligere giftighedsdata, der er vedlagt i Bilag A. Studierne er CRED vurderet i forhold til deres troværdighed og relevans. Nogle af studierne var ikke til at få fat i, og derfor indgår giftighedsdata herfra ikke i opdateringen af vandkvalitetskriteriet. Konklusionen er, at det fastsatte vandkvalitetskriterium for ferskvand og saltvand samt korttidskvalitetskriteriet fra 2009 stadig er gældende efter tilføjelsen og vurderingen af nye studier.

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 PATTEDYR OG FUGLE	9
4.3 GIFTIGHED OVER FOR MENNESKER	9
5 ANDRE EFFEKTER	10
6 UDLEDNING AF VANDKVALITETSKRITERIUM	11
6.1 VANDKVALITETSKRITERIUM (VKK)	11
6.2 KORTTIDSVANDKVALITETSKRITERIUM (KVKK)	12
6.3 KVALITETSKRITERIUM FOR BIOTA (BKK)	12
7 KONKLUSION	13
8 REFERENCER	14

Bilag A: Test data for dibutylphthalat

Forord

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

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

Miljøstyrelsen 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 fastsættelse af kvalitetskriterier i vandmiljøet (EU 2011) og Miljøstyrelsens vejledning til fastsættelse af vandkvalitetskriterier (Miljøstyrelsen 2004). Metodikken er endvidere i overensstemmelse med EU's vejledning til risikovurdering under REACH forordningen (EU 2008).

Den sidste litteratursøgning er foretaget den 29.03.2019.

English Summary and conclusions

An environmental quality standard (EQS) for Dibutylphthalate (DBP) was derived as described in the report from the Danish EPA: "Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand" (Miljøstyrelsen, 2004). The available data included studies from short-term as well as long-term studies with species from three trophic levels.

The lowest effect concentration was 22.8 µg/l (NOEC) for feminisation of tadpoles (*R. rugosa*). Assessment factors of 10 (freshwater) and 100 (marine waters) are used resulting in PNEC (freshwater) of 2.28 µg/l and PNEC (marine waters) of 0.228 µg/l. DBP is ready biodegradable. DBP is classified as harmful to reproduction and has endocrine disrupting properties, moreover is the substance bioaccumulative. It was decided that no additional safety factor was warranted due to endocrine disrupting properties, since the experimental design of the critical study deals with endocrine disrupting effects.

A Maximum Acceptable Concentration (MAC) was derived based on the lowest E/LC50-value and an assessment factor of 10 (EU, 2003).

AA-EQS _{freshwater}	2.3µg/L
AA-EQS _{saltwater}	0.23µg/L
MAC	35µg/L

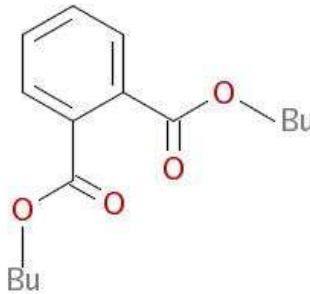
1 Indledning

Identiteten af dibutylftalat fremgår af tabel 1.1.

Dibutylphthalat anvendes hovedsageligt til blødgøring af plastikprodukter og indgår i en lang række forbrugerprodukter (EU RAR, 2001).

Der er fundet adskillige målte koncentrationer af dibutylphthalat i vandmiljøet, bl.a. i overfladevand, i koncentrationer mellem 0,1 og 1 µg/l. Målingerne stammer fra mere end 10 indrapporterede værdier primært fra lokaliteter i Europa (EU RAR, 2001).

Tabel 1.1. Identitet af Dibutylphthalat

IUPAC navn	dibutyl benzene-1,2-dicarboxylate
Strukturformel	
CAS nr.	84-74-2
EINECS nr.	201-557-4
Kemisk formel	C ₁₆ H ₂₂ O ₄
SMILES	CCCCOC(=O)C1=CC=CC=C1C(=O)OCCCC

2 Fysisk kemiske egenskaber

De fysisk kemiske egenskaber for dibutylphthalat fremgår af tabel 2.1.

Tabel 2.1. Fysisk kemiske egenskaber for dibutylphthalat

Parameter	Værdi	Reference
Molekylvægt, M_w ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	278,35	EpiSuite, Pubchem, HSDB
Smeltepunkt, T_m ($^{\circ}\text{C}$)	-35	EpiSuite, Pubchem, HSDB
Kogepunkt, T_b ($^{\circ}\text{C}$)	340	EpiSuite, Pubchem, HSDB
Damptryk, P_v (Pa)	$2,68^{-3}$ ¹	
Henry's konstant, H ($\text{pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$)	$1,81\cdot 10^{-6}$ ²	EpiSuite
Vandopløselighed, S_w ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	11,2 ³	EpiSuite, Verschueren, 1997
Dissociationskonstant, pK_a		
Octanol/vand fordelingskoefficient, $\log K_{ow}$	4,50	EpiSuite, HSDB
K_{oc} ($\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}$)		

¹ Ved 25 °C

² Ved 25 °C

³ Ved 25 °C

3 Skæbne i miljøet

3.1 Nedbrydelighed

Der foreligger testresultater fra en række undersøgelser af dibutylphthalats nedbrydelighed, der viser hurtig nedbrydning under aerobe forhold og dibutylphthalat anses for at være let nedbrydeligt (EU RAR, 2001, EU RAR, 2004). Derimod nedbrydes dibutylphthalat kun langsomt under anaerobe forhold (EU RAR, 2001). (Q)SAR beregninger fra Biowin (v.410), samt den danske (Q)SAR database forudsiger at dibutylphthalat er let nedbrydelig.

På den baggrund anses dibutylphthalat for at være let nedbrydelig i vandmiljøet.

3.2 Bioakkumulering

Der er fundet eksperimentelle data i EU RAR (2001) for bioakkumulering af dibutylphthalat med BCF-værdier, der varierer mellem 2,9 for hvirvelløse dyr (*Penaeus aztecus*) og 2125 for fisk (*Pimephales promelas*). Disse data diskuteres i rapporten og validiteten vurderes at være uklar og af konklusionen fremgår det ikke klart, hvilket BCF niveau, der vurderes at være validt. Dibutylphthalat har en $\log K_{ow}$ på 4,5. På den baggrund vurderes dibutylphthalat at være bioakkumulerbart.

3.3 Naturlig forekomst

Der er ikke fundet oplysninger om, at dibutylphthalat er naturligt forekommende (Verschueren, 1997).

4 Giftighedsdata

4.1 Giftighed over for vandlevende organismer

Der foreligger en del data for dibutylphthalat, hvoraf mange er fra ikke standardiserede studier. De studier, der er udvalgt i risikovurderingsrapporten for dibutylphthalat (EU RAR, 2001), er sammenstillet i tabel 4.1. Der foreligger akutte giftigheds data fra flere studier på hvert af de tre trofiske niveauer. Der foreligger desuden NOEC værdier fra længerevarende test for dibutylphthalat for alle tre trofiske niveauer.

I Bilag A er der yderligere listet studier med akutte og kroniske toksicitetsdata for ferskvands – og saltvandsorganismer. Studierne er ikke listet i tabel 4.1.

Tabel 4.1 Økotoksikologiske data for dibutylphthalat (84-74-2)

Systematisk gruppe	Parameter, effektmål	Eksposeringstid	Resultat [mg/l]	Antal studier
Alger (<i>Selenastrum capricornutum</i> , <i>Skeletonema costatum</i> , <i>Dunaliella parva</i> , <i>Thalassiosira pseudomona</i>)	NOEC (vækst)	4-10 d	0,2-2,8 ¹	5
Alger (<i>Scenedesmus subspicatus</i>)	EC50 (vækst)	48-72 h	1,2-9 ¹	3
Insekter (<i>Chironomus plusmosus</i> , <i>Paratanytarsus parthenogenetica</i>)	EC50	48 h	0,76-5,8 ¹	2
Krebsdyr (<i>Daphnia magna</i> , <i>Mysidopsis bahia</i> , <i>Gammarus pseudolimnaeus</i> , <i>Nitocra spinipes</i> , <i>Artemia salina</i>)	LC50	96 h	0,8-8,0 ¹	7
Krebsdyr (<i>Daphnia magna</i> , <i>Gammarus pulex</i>)	NOEC	10-21 d	0,1-1,05 ¹	5
Fladorme (<i>Dugesia japonica</i>)	EC50	7 d	0,54 ¹	1
Fisk (7 arter)	LC50	96 h	0,35-7,3 ¹	16

Fisk (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	NOEC (vækst)	99 d	0,1 ¹	1
Padder (<i>Rana rugosa</i>)	NOEC (feminisering af hanner)	5 d	0,0228 ²	1

h: Hours (timer).

d: Days (dage)

¹ EU RAR (2001).

² Ohtani et al. (2000)

Den laveste NOEC-værdi anvendt i EU's risikovurdering til fastsættelse af PNEC er 0,1 mg/l for fisk, mens 0,1 mg/l for *Gammarus pulex* anvendes til at bekræfte niveauet (EU RAR, 2001). Den laveste NOEC-værdi angivet i Bilag A er fra studiet af Rhodes et al., 1995, som også bekræfter niveauet med en NOEC på 0,1 mg/l for *Oncorhynchus mykiss*. Et nyere studie som ikke er medtaget i EU risikovurderingsrapporten, undersøger effekter på udvikling af re-produktionsorganer hos haletudser (*R. rugosa*), og rapporterer en NOEC på 22,8 µg/l (Othani et al., 2000).

4.2 Giftighed over for pattedyr og fugle

Det er ikke muligt at beregne $PNEC_{hhw}$ for dibutylphthalat, idet der ikke er fundet ADI/TDI værdier for stoffet. I risikovurderingsrapporten er der angivet en $PNEC_{Coral} = 104$ mg/kg (EU, 2001). Denne værdi er beregnet på baggrund af en oral LOAEL på 52 mg/kg Igmsv., da der ikke foreligger nogle NOAEL-værdier. Derfor skal de beregnede værdier for $PNEC_{sec.pois.w}$ anvendes med forsigtighed.

Der er fundet eksperimentelle data i EU RAR (2001) for bioakkumulering af dibutylphthalat med BCF-værdier, der varierer mellem 2,9 for hvirvelløse dyr (*Penaeus aztecus*) og 2125 for fisk (*Pimephales promelas*).

4.3 Giftighed over for mennesker

Ifølge ECHAs database er dibutylphthalat klassificeret og har reproduktionsskadelige egenskaber Repr. 1B (H360Df). Dibutylphthalat har østrogen og antiandrogen virkning og står opført på EU's liste over potentielt hormonforstyrrende stoffer (EU, 2000B).

5 Andre effekter

Angiv her andre effekter af vigtighed f.eks.:

Der er ikke fundet oplysninger om stoffets afgivelse af lugt og/eller smag til levende organismer i vandmiljøet.

6 Udledning af vandkvalitetskriterium

6.1 Vandkvalitetskriterium (VKK)

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

Som grundlag for vandkvalitetskriteriet beregnes først en PNEC-værdi som beskrevet i "Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand" (Miljøstyrelsen, 2004). Datagrundlaget herfor består af resultater af korttidstest og længerevarende test med NOEC-værdier for alle tre trofiske niveauer.

I følge vejledningen "Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand" (Miljøstyrelsen, 2004) kan der anvendes en usikkerhedsfaktor 10 for ferskvand, hvis der er tre NOEC-værdier fra længerevarende studier med fisk, dafnier og alger. Der anvendes en usikkerhedsfaktor 100 for saltvand idet der ikke findes data for yderligere marine taksonomiske grupper.

De økotoxikologiske data for dibutylphthalat som er anvendt i EU's risikovurderingsrapport betragtes som værende troværdige og relevante i forhold til fastsættelse af vandkvalitetskriterier.

De økotoxikologiske data angivet i Bilag A er vurderet i forhold til CRED metoden og vurderingen er angivet i Bilag A.

Studiet af Othani et al. (2000) er publiceret efter litteraturindsamlingen til EU risikorapporten var tilendebragt og studiet er derfor ikke medtaget i EU's risikovurdering. I dette studie eksponeres genetiske han-haletudser af frøen *R. rugosa* for tre forskellige koncentrationer af dibutylphthalat på dag 19 til 23 efter fertilisering. Studiet regnes som kronisk selvom eksponeringsperioden kun er af 5 dages varighed, hvilket begrundes med, at påvirkning med 17 β -østradiol (E_2) i netop denne periode kan give effekter på udviklingen af de reproduktive organer hos hanner. På dag 40 efter fertilisering blev haletudserne undersøgt for feminisering (udvikling af ovarier i gonaderne). Resultaterne viser, at 7 % af individerne var feminiseret ved en koncentration på 1 μM mens 17 % var feminiserede ved en koncentration på 10 μM . Ingen individer var feminiserede i kontrolgruppen og ved den lavest testede koncentration (0,1 μM). Af dette forsøg kan en NOEC på 0,1 μM = 22,8 $\mu\text{g/l}$ udledes. Studiet er ikke et guidelineforsøg men betragtes alligevel som troværdigt. Det skal dog tilføjes at koncentrationerne ikke er målt, ligesom det ikke er angivet i artiklen, hvor mange replikater, der er udført (anvendelsen af statistiske analyser viser dog, at der må være foretaget replikater for hver koncentration). Studiet vurderes at være relevant da det målte effektendepunkt (feminisering)

betragtes som værende mere følsomt i forhold til eksponering over for østrogenlignende/antiandrogene stoffer end eksempelvis NOEC for vækst hos *O. mykiss* eller reproduktion hos *D. magna*. Desuden betragtes endepunktet som relevant i forhold til effekter på populationsniveau da feminiserede hanner må forventes at have et lavere reproduktivt output.

Da der er kroniske data for 4 højere systematiske grupper anvendes en usikkerhedsfaktor på 10 for ferskvand og 100 for saltvand. Det vurderes at det ikke er nødvendigt yderligere at forhøje usikkerhedsfaktoren på grund af stoffets hormonforstyrrende egenskaber, da det kritiske studie på *R. rugosa*, indeholder måling af hormonforstyrrende effekter. Derved bliver:

$$PNEC_{\text{ferskvand}} = \frac{22,8 \mu\text{g/L}}{10} = 2,28 \mu\text{g/L}$$

$$PNEC_{\text{saltvand}} = \frac{22,8 \mu\text{g/L}}{100} = 0,228 \mu\text{g/l.}$$

6.2 Korttidsvandkvalitetskriterium (KVKK)

Der skal desuden udledes et korttidsvandkvalitetskriterium KVKK, hvor den laveste L/EC₅₀-værdi på 0,35 mg/l for fisk anvendes. Da der haves EC₅₀ værdier for 5 højere taxonomiske grupper og 16 arter anvendes en usikkerhedsfaktor 10 ved beregning af KVKK (European Commission, 2003; Miljøstyrelsen, 2004). KVKK er gældende for både ferskvand og saltvand svarende til værdierne angivet i BEK nr. 1625/2017.

$$KVKK = \frac{0,35 \text{ mg/L}}{10} = 0,035 \text{ mg/L} = 35 \mu\text{g/L}$$

6.3 Kvalitetskriterium for biota (BKK)

Ifølge Miljøstyrelsens principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier anvendes den højeste BCF-værdi til beregningen af PNEC_{sec.pois.w} (Miljøstyrelsen, 2004). Som beskrevet i afsnit 4.2 er den højeste BCF-værdi på 2125 for fisk (*Pimephales promelas*).

$$\text{For ferskvand: } PNEC_{\text{sec.pois.w}} = \frac{PNEC_{\text{oral}}}{BCF * BMF} = \frac{104 \text{ mg/kg}}{2125 * 2} = 0,024 \text{ mg/L} = 24 \mu\text{g/L}$$

$$\text{For saltvand: } PNEC_{\text{sec.pois.w}} = \frac{PNEC_{\text{oral}}}{BCF * BMF1 * BMF2} = \frac{104 \text{ mg/kg}}{2125 * 2 * 2} = 0,012 \text{ mg/L} = 12 \mu\text{g/L}$$

De beregnede værdier for PNEC_{sec.pois.w} er højere end PNEC-værdierne for ferskvand og saltvand og får derfor ikke betydning for vandkvalitetskriteriet.

7 Konklusion

Følgende kvalitetskriterier er bestemt for vandmiljøet:

Vandkvalitetskriterium	VKK _{ferskvand}	2,3 µg/L
Vandkvalitetskriterium	VKK _{saltvand}	0,23 µg/L
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK _{ferskvand}	35 µg/L

8 Referencer

Adams,W.J., G.R. Biddinger, K.A. Robillard, and J.W. Gorsuch (1995): A Summary of the Acute Toxicity of 14 Phthalate Esters to Representative Aquatic Organisms, Environ. Toxicol. Chem.14(9): 1569-1574

Call,D.J., L.T. Brooke, and N. Ahmad (1979): Toxicity, Bioconcentration and Metabolism of Selected Chemicals in Aquatic Organisms, Third Quarterly Prog.Rep.to EPA, EPA Coop.Agreement No.CR 806864020, Univ.of Wisconsin, Superior, WI:38 p.

Chemfinder (2002) On-line database (okt./nov. 2002):

<http://www.chemfinder.com/cgi-win/cfserver.exe/>

Chen,P.Y., S. Li, L. Liu, and N. Xu (2015): Long-Term Effects of Binary Mixtures of 17alpha-Ethinyl Estradiol and Dibutyl Phthalate in a Partial Life-Cycle Test with Zebrafish (*Danio rerio*), Environ. Toxicol. Chem.34(3): 518-526

Chi,J., H. Liu, B. Li, and G.L. Huang (2006): Accumulation and Biodegradation of Dibutyl Phthalate in *Chlorella vulgaris*, Bull. Environ. Contam. Toxicol.77(1): 21-29

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

EU (2000A): The European Parliament and the Council. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

www.europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2000/l_327/l_32720001222en00010072.pdf

EU (2000B): European Commission DG ENV. June 2000. Towards establishment of priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption – preparation of a candidate list of substances as a basis for priority setting.

EU RAR (2001): Risk Assessment, Dibutylphthalate CAS-No.: 84-74-2. Final version 29 June 2001. R003_0107_env_hh. Udarbejdet for EU af RIVM.

EU RAR (2004): Risk Assessment Report, Dibutylphthalate CAS-No.: 84-74-2. Vol. 29.

EU (2003). European Commission. ECB Institute for Health and Consumer Protection. Technical Guidance Document (TGD) 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 Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market.

EU 2008. ECHA: Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment (https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r10_en.pdf/bb902be7-a503-4ab7-9036-d866b8ddce69)

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.

Gardner, S.T., A.T. Wood, R. Lester, P.E. Onkst, N. Burnham, D.H. Perygin, and J. Rayburn (2016): Assessing Differences in Toxicity and Teratogenicity of Three Phthalates, Diethyl Phthalate, Di-n-Propyl Phthalate, and Di-n-Butyl Phthalate, Using *Xenopus laevis* Embryos, *J. Toxicol. Environ. Health Part A* 79(2): 71-82

Huang, G.L., H.W. Sun, and Z.H. Song (1999): Interactions Between Dibutyl Phthalate and Aquatic Organisms, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 63(6): 759-765

Jonsson, S., and A. Baun (2005): Toxicity of Mono- and Diesters of o-Phthalic Esters to a Crustacean, a Green Alga, and a Bacterium, *Environ. Toxicol. Chem.* 22(12): 3037-3043

Kuhn, R., M. Pattard, K.D. Pernak, and A. Winter (1989): Results of the Harmful Effects of Water Pollutants to *Daphnia magna* in the 21 Day Reproduction Test, *Water Res.* 23(4): 501-510

Lee, S.K., G.A. Owens, and D.N.R. Veeramachaneni (2005): Exposure to Low Concentrations of Di-n-Butyl Phthalate During Embryogenesis Reduces Survivability and Impairs Development of *Xenopus laevis* Frogs, *J. Toxicol. Environ. Health Part A* 68(10): 763-772

Mayer, F.L., Jr., and M.R. Ellersieck (1986): Manual of Acute Toxicity: Interpretation and Data Base for 410 Chemicals and 66 Species of Freshwater Animals, USDI Fish and Wildlife Service, Publication No. 160, Washington, DC: 505 p.

Miljø- og Energiministeriet (1996): Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 921 om kvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af visse farlige stoffer til vandløb, søer eller havet.

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

N-Class (2002): Den Nordiske klassificeringsdatabase. On-line på: www.kemi.se (okt./nov. 2002).

Othani, H., Miura, I & Y. Ichikawaka (2000). Effects of dibutyl phthalate as an environmental endocrine disrupter on gonadal sex differentiation of genetic males of the frog *Rana rugosa*. *Environmental Health Perspectives* 108(12): 1189-1193.

Rao,K.R., and P.J. Conklin (1986): Molt-Related Susceptibility and Regenerative Limb Growth as Sensitive Indicators of Aquatic Pollutant Toxicity to Crustaceans, In: M.F.Thompson, R.Sarojini, and R.Nagabhushanam (Eds.), *Biology of Benthic Marine Organisms: Techniques and Methods as Applied to the Indian Ocean*, A.A.Balkema, Rotterdam, Netherlands:523-534

Rhodes,J.E., W.J. Adams, G.R. Biddinger, K.A. Robillard, and J.W. Gorsuch (1995): Chronic Toxicity of 14 Phthalate Esters to *Daphnia magna* and Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Environ. Toxicol. Chem.*14(11): 1967-1976

Schoettger,R.A. (1970): Fish-Pesticide Research Laboratory, In: *Prog. in Sport Fish. Res.*, U.S. Dep. Interior, Bur. Sport Fish. and Wildl. Res., Publ. No.106:2-40

Scholz,N. (1994): Determination of the Effects of Vestinol C on the Swimming Behaviour of *Daphnia magna* (as Specified by 92/69 EEC, Dec. 1992), Final Report DK-633, Huels AG, Marl, Germany:15 p.

Syracuse (2002): Online database (okt./nov. 2002): <http://esc.syrres.com/>

Tagatz,M.E., and R.S. Stanley (1987): Sensitivity Comparisons of Estuarine Benthic Animals Exposed to Toxicants in Single Species Acute Tests and Community Tests, EPA 600/X-87/167, U.S.EPA, Gulf Breeze, FL:16 p.

Tsuji,S., Y. Tonogai, Y. Ito, and S. Kanoh (1986): The Influence of Rearing Temperatures on the Toxicity of Various Environmental Pollutants for Killifish (*Oryzias latipes*), *Jpn. J. Toxicol. Environ. Health*32(1): 46-53

Verschueren, K. (1997). *Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals*. 3. ed. Van Nostrand Reinhold Company.

Wilson,W.B., C.S. Giam, T.E. Goodwin, A. Aldrich, V. Carpenter, and Y.C. Hrung (1978): The Toxicity of Phthalates to the Marine Dinoflagellate *Gymnodinium breve*, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*20:149-154

Xu,H.J., X. Shao, Z. Zhang, Y. Zou, Y. Chen, S. Han, S. Wang, X. Wu, L. Yang, and Z. Chen (2013): Effects of Di-n-Dutyl Phthalate and Diethyl Phthalate on Acetylcholinesterase Activity and Neurotoxicity Related Gene Expression in Embryonic Zebrafish, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*91(6): 635-639

Yoshioka, Y., Y. Ose, and T. Sato (1986): Correlation of the Five Test Methods to Assess Chemical Toxicity and Relation to Physical Properties, *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 12(1): 15-21

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	72 timer	EC50, biomasse	2,52 mg/L	Johnsson & Baun, 2003	2
Krebsdyr						
<i>Chironomus plumosus</i>		48 timer	EC50, immobilitet	4 mg/L	Mayer & Ellersieck, 1986	2
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 timer	EC50, immobilitet	3,4 mg/l	Scholz, 1994	-
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 timer	EC50, immobilitet	2,99 mg/L	Adams et al., 1995	2
<i>Daphnia magna</i>	-	24 timer	EC50, dødelighed	10,35 mg/L	Huang et al., 1999	2
<i>Daphnia magna</i>	-	48 timer	EC50, immobilitet	6,78 mg/L	Johnsson & Baun, 2003	2
<i>Daphnia magna</i>	Ja	48 timer	LC50, dødelighed	3,7 mg/L	Call et al., 1979	-
<i>Gammarus pseudolimnaeus</i>	Nej	96 timer	LC50, dødelighed	>10mg/L	Schoettger, 1970	-
<i>Orconectes nais</i>	-	24-96 timer	LC50, dødelighed	>10mg/L	Mayer & Ellersieck, 1986	2
Insekt						
<i>Paratanytarsus parthenogeneticus</i>	Nej	96 timer	EC50, dødelighed	6,29 mg/L	Adams et al., 1995	2
Padder						
<i>Xenopus laevis</i>	Nej	96 timer	LC50, dødelighed	14,5 mg/L	Lee et al., 2005	2
<i>Xenopus laevis</i>	Nej	96 timer	LC50, dødelighed	11,4 mg/L	Gardner et al., 2016	2
Fisk						
<i>Cyprinodon variegatus</i>	Nej	96 timer	LC50, dødelighed	>0,6 mg/L	Adams et al., 1995	2
<i>Danio rerio</i>	Ja	96 timer	LC50, dødelighed	2,2 mg/L	Scholz, 1994	-
<i>Lepomis macrochirus</i>	Nej	96 timer	LC50, dødelighed	0,48 mg/L	Adams et al., 1995	2
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	96 timer	LC50, dødelighed	1,48 mg/L	Mayer & Ellersieck, 1986	2
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Nej	96 timer	LC50, dødelighed	1,6 mg/L	Adams et al., 1995	2

Ferskvandsorganismer

Kronisk giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference	Troværdighed (1-4)
Krebsdyr						
<i>Americamysis bahia</i>	Nej	96 timer	NOEC, dødelighed	0,50 mg/L	Adams et al., 1995	2
<i>Daphnia magna</i>	Ja	21 dage	NOEC, reproduktion/dødelighed	0,96 mg/L	Rhodes et al., 1995	1
Fisk						
<i>Danio rerio</i>	Ja	92 timer	NOEC, overlevelse	0,5 mg/L	Xu et al., 2013	2
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ja	99 dage	NOEC, vækst	0,1 mg/L	Rhodes et al., 1995	1

Saltvandsorganismer

Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference	Troværdighed (1-4)
Ledorme						
<i>Armandia maculata</i>	Ja	96 timer	LC50, dødelighed	>2,9 mg/L	Tagatz & Stanley 1987	-
Bløddyr						
<i>Laevicardium mortoni</i>	Ja	96 timer	LC50, dødelighed	1,1 mg/L	Tagatz & Stanley 1987	-
Pighuder						
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	Ja	96 timer	LC50, dødelighed	>2,9 mg/L	Tagatz & Stanley 1987	-
Krebsdyr						
<i>Corophium acherusicum</i>	Ja	96 timer	LC50, dødelighed	0,45 mg/L	Tagatz & Stanley, 1987	-
<i>Palaemonetes pugio</i>	Nej	96 timer	LC50, dødelighed	8,58 mg/L	Rao & Conklin, 1986	-