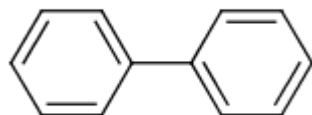


# Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet

## Biphenyl CAS nr. 92-52-4



Vandkvalitetskriterium	VKK <sub>ferskvand</sub>	4 µg/L
Vandkvalitetskriterium	VKK <sub>saltvand</sub>	0,4 µg/L
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK <sub>ferskvand</sub>	23 µg/L

Januar 2011

# 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>8</b>
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
<b>5 ANDRE EFFEKTER</b>	<b>10</b>
<b>6 UDLEDNING AF VANDKVALITETSKRITERIUM</b>	<b>11</b>
6.1 VANDKVALITETSKRITERIUM (VKK)	11
6.2 KORTTIDSVANDKVALITETSKRITERIUM (KVKK)	11
6.3 KVALITETSKRITERIUM FOR SEDIMENT (SKK)	11
6.4 KVALITETSKRITERIUM FOR BIOTA (BKK)	12
6.5 KVALITETSKRITERIUM FOR HUMAN KONSUM AF VANDLEVENDE ORGANISMER (HKK)	12
<b>7 KONKLUSION</b>	<b>13</b>
<b>8 REFERENCER</b>	<b>14</b>

Bilag A: Testdata for biphenyl

# 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 den 9. november 2009.

# English Summary and conclusions

Water quality standards were derived for Biphenyl following guidelines from the TGD (EU 2003), The Danish EPA (Miljøstyrelsen 2004) and the draft EU guideline for deriving environmental water quality standards (EU 2009).

Biphenyl is readily biodegradable and has a moderate potential for bioaccumulation.

The toxicity dataset consist of acute and chronic data from more than three trophic levels. The lowest valid effect value was a NOEC of 40 µg/L for immobility in an acute study on *Daphnia magna*. Two valid chronic *D. magna* studies on reproduction gave NOEC values of 130 and 170 µg/L respectively. An assessment factor of 10 was applied.

$$\text{PNEC (freshwater)} = (40 \mu\text{g/L} / 10) = 4 \mu\text{g/L}$$

The dataset for marine organisms is limited to a few acute tests and it was not possible to establish validity of these studies. The effect values are, however, in the same range as for freshwater species. The lowest effect value for freshwater species was therefore used with an extra assessment factor of 10 to calculate PNEC.

$$\text{PNEC (saltwater)} = (40 \mu\text{g/L} / 100) = 0.4 \mu\text{g/L}$$

Biphenyl has a very low smell threshold limit in air. However, it was not possible to identify threshold limits for smell and taste in water or flesh tainting in fish or shellfish. Hence, an organoleptic quality standard could not be derived.

A MAC was derived from the lowest acute L(E)C<sub>50</sub> value of 231 µg/L for the algae *Chlorella fusca vacuolata* divided by an assessment factor of 10. This results in a MAC of 23 µg/L

Environmental quality standards for Biphenyl are:

AA-EQS <sub>freshwater</sub>	4 µg/L
AA-EQS <sub>saltwater</sub>	0.4 µg/L
MAC	23 µg/L

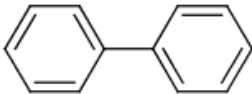
# 1 Indledning

Identiteten af biphenyl fremgår af tabel 1.1.

Biphenyl er en aromatisk kulbrinte, som findes naturligt og dannes ved forbrændingsprocesser.

Biphenyl syntetiseres kommercielt ud fra benzen og xylen. Biphenyl anvendes primært som et mellemprodukt ved organisk-kemiske synteser, men bruges også som varmetransmissionsvæske (EPA HPV, 2005) og som solvent i farmaceutiske produktioner, bærestof for tekstilfarver og kopipapir samt som konserveringsmiddel til citrusfrugter (WHO 1999).

Tabel 1.1. Identitet af biphenyl

IUPAC navn	Biphenyl
Strukturformel	
CAS nr.	92-52-4
EINECS nr.	202-163-5
Kemisk formel	$C_{12}H_{10}$ <sup>1</sup>
SMILES	<chem>C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2</chem> <sup>2</sup>

1 ESIS

2 NCBI

## 2 Fysisk kemiske egenskaber

De fysisk kemiske egenskaber for biphenyl fremgår af tabel 2.1.

Ud fra en beregning med en Mackay Level III fugacitetsmodel (EPIWEB 4.0) forventes biphenyl, ved en ligelig og kontinuert udledning af stoffet i vand, jord og luft, at fordele sig som følger:

Jord: 77 %  
Vand: 17 %  
Luft: 3 %  
Sediment: 3 %

Tabel 2.1. Fysisk kemiske egenskaber for biphenyl

Parameter	Værdi	Reference
Molekylvægt, $M_w$ ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	154,2	EPA HPV 2005
Smeltepunkt, $T_m$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	69-71	EPA HPV 2005
Kogepunkt, $T_b$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	254-255 <sup>1</sup>	EPA HPV 2005
Damptryk, $P_v$ (Pa)	1,19 <sup>2</sup> 4	EPA HPV 2005 WHO 1999
Henry's konstant, $H$ ( $\text{atm m}^3 \text{mol}^{-1}$ )	0,000308 <sup>3</sup>	EPA HPV 2005
Vandopløselighed, $S_w$ ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )	7,28 <sup>2</sup> 4,45	EPA HPV 2005 WHO 1999
Dissociationskonstant, $\text{pK}_a$	Ikke relevant	
Octanol/vand fordelingskoefficient, $\log K_{ow}$	4,01	EPA HPV 2005
Organisk kulstof/vand fordelingskoefficient, $\log K_{oc}$	3,62 <sup>3</sup>	EPA HPV 2005

<sup>1</sup> ved 1010 hPa

<sup>2</sup> ved 25 $^{\circ}\text{C}$

<sup>3</sup> Middelværdi af flere eksperimentelle og beregnede værdier

# 3 Skæbne i miljøet

## 3.1 Nedbrydelighed

Bionedbrydeligheden for biphenyl er undersøgt og viser en bionedbrydelighed, målt som BOD, på 66 % (og 84 % ved GC) (MITI, OECD TG 301C). Biphenyl kan således anses for at være let bionedbrydeligt.

Der er desuden foretaget en aerob bionedbrydelighedstest med naturligt flodvand fra et landbrugsområde i Michigan, USA. Halveringstiden i flodvand blev fundet til ca. 2 dage. (USA HPV, 2005) (Klimisch Code 1).

Abiotisk nedbrydelighed i vand  $T_{1/2}$  ved pH 7 og 25 °C > 1 år (EPA HPV, 2005)

Aerob bionedbrydelighed > 80-85% efter 8 dage (EPA HPV, 2005)

Fotokemisk nedbrydelighed i luft (sollys) 50 % efter 18 timer (EPA HPV, 2005).

## 3.2 Bioakkumulering

Biphenyl har potentiale for at bioakkumulere idet  $\log K_{ow} = 4,01$ , men stoffet er dog let bionedbrydeligt (EPA HPV, 2005).

Følgende BCF-værdier er rapporteret i US EPAs ECOTOX-database (USEPA 2009):

BCF, alger (*Chlorella fusca*) = 540

BCF, krebsdyr (*Daphnia magna*) = 336-480 (samme studie m. eksponeringstider fra 2-24 timer)

BCF, Fisk (*Leuciscus idus*) = 281

Ud fra ovenstående vurderes biphenyl at have et moderat potentiale for bioakkumulering.

## 3.3 Naturlig forekomst

Biphenyl vides at være et naturligt forekommende stof, men der er ikke fundet kvantitative data om stoffets eventuelle forekomst i upåvirkede vandmiljøer.

I forbindelse med arbejdet under EU's vandrammedirektiv, er der indsamlet og sammenstillet måledata fra hele EU (INERIS 2009). Biphenyl er systematisk målt i vandmiljøet i 9 EU lande. På baggrund af ca. 11.000 målinger i vandfasen er den gennemsnitlige koncentration angivet til 0,04 µg/L. På baggrund af ca. 2700 målinger i sedimentet er den gennemsnitlige koncentration angivet til 200 µg/kg tørvægt. Disse måledata stammer formodentligt fra både relativt upåvirkede og menneskeligt påvirkede miljøer.

# 4 Giftighedsdata

## 4.1 Giftighed over for vandlevende organismer

Biphenyl er klassificeret som miljøfarligt N; R50/R53.

Relevante effektkoncentrationer af biphenyl over for vandlevende organismer er sammenstillet i tabel 4.1. En mere detaljeret oversigt over de testede arter, effektkoncentrationer og referencer til videnskabelige publikationer findes i bilag A.

En statistisk sammenligning viste ingen signifikant forskel i akut giftighed over for ferskvandsorganismer i forhold til saltvandsorganismer (dog på et meget begrænset datasæt). Derfor er data for de to grupper sammenstillet.

Som det fremgår af tabellen foreligger der akutte data for 12 arter fra fem højere systematiske grupper og kronisk data for alger, krebsdyr og fisk (5 forskellige arter).

Tabel 4.1. Opsummering af giftighed af biphenyl over for vandlevende organismer. Informationerne er udvalgt fra bilag A.

Systematisk gruppe	Antal testede arter (antal studier)	Effektmål	Giftighedsinterval ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) fra udvalgte studier
Ciliater	1 (1)	EC <sub>50</sub> , vækst	46.500
Alger	2 (2)	EC <sub>50</sub> , vækst	231 - 780
	2 (2)	NOEC, vækst	7,0 - 310
Bløddyr	1 (1)	EC <sub>50</sub> , 96 t	>269
Krebsdyr	3 (9)	EC <sub>50</sub> , 48 t	360 - 4.700
	1 (3)	NOEC, 48 t	40 - 1.800
		NOEC, 21 d	130 - 170
Fisk	5 (6)	LC <sub>50</sub> , 96 t	1.360 - 5.300
	2 (2)	NOEC	229 - 340

*Fisk:* Der er fundet data for 5 forskellige arter i korttidstests med den laveste LC<sub>50</sub> på 1360  $\mu\text{g}/\text{L}$  på basis af et flow-through forsøg over 192 timer med regnbueørred, *Salmo gairdneri* (= *Onchorhynchus mykiss*) og målte koncentrationer (Klimisch Code 1). Der er endvidere fundet data fra to kroniske forsøg, hvor den mest følsomme art ligeledes var *Onchorhynchus mykiss*, med en NOEC på 229  $\mu\text{g}/\text{L}$  i et forsøg over 87 dage. Sidstnævnte studie er ikke kvalitetsvurderet, da det ikke bliver udslagsgivende i forbindelse med fastsættelse af vandkvalitetskriteriet.

*Krebsdyr:* Der er fundet data fra 3 forskellige arter i korttidstests med den laveste EC<sub>50</sub> på 360  $\mu\text{g}/\text{L}$  for ubevægelighed hos *D. magna* i en 48 timers flow-through test baseret på nominelle koncentrationer (US EPA standard test method, 1985). Målte koncentrationer til kontrol lå i



intervallet 63,3-97,6 % af de nominelle. NOEC (48 t) fra samme studie var 40 µg/L. Undersøgelsen omfattede også bestemmelse af indvirkning på dafniers reproduktion i et 21-dages flow-through forsøg, som resulterede i en NOEC = 0,17 mg/L = 170 µg/L. Denne værdi er ikke medtaget i HPV-programmet (originalartikel af Gersich *et al.*, 1989; Klimisch Code 2). Derved er NOEC fra 48 timer lavere end to forskellige NOEC værdier fra 21-dages studier med *D. magna*, og derfor udslagsgivende i forbindelse med fastsættelse af vandkvalitetskriteriet for biphenyl. Det skal tilføjes, at der er fundet andre NOEC værdier fra 48 timers studier med *D. magna*, som er væsentlig højere end 40 µg/L. Disse studier er dog ikke udført under de samme forhold og studierne er dermed ikke fuldstændigt sammenlignelige da forskellige forhold kan have betydning for giftigheden af biphenyl (eksempelvis pH, temperatur, vandets hårdhed etc.).

*Alger:* Der er fundet data fra 2 forskellige arter, hvor både EC<sub>50</sub> og NOEC angives. Den laveste NOEC på 7 µg/L er fundet ud fra biomassevækst mens der er angivet en NOEC på 310 µg/L i det samme studie baseret på vækstrate for *S. capricornutum* (Klimisch code 2). I baggrundsrapporten fra det japanske miljøministerium er dosis-respons kurverne for henholdsvis biomassevækst og vækstrate angivet. Dosis-respons kurven for biomassevækst er ikke helt klar, da der er en forholdsvis stor effekt mellem den laveste og næst-laveste koncentration, hvorefter kurven flader ud. Derefter ses en stejl respons ved koncentrationer på 220 µg/L og opefter. Da vækstrate betragtes som et mere validt effektmål end biomassevækst, og da dosis-responskurven for denne parameter ser mere normal ud, anvendes NOEC på 310 µg/L for *S. capricornutum*. Derved bliver de laveste effektmål for alger en EC<sub>50</sub> på 231 µg/L og NOEC på 96 µg/L for *C. vacuolata* (Klimisch code 2).

#### 4.2 Giftighed over for sedimentlevende organismer

Der er ikke fundet giftighedsdata for sedimentlevende organismer.

#### 4.3 Giftighed over for pattedyr og fugle

Der findes en række data vedrørende giftigheden af biphenyl over for pattedyr, herunder rotte, marsvin og menneske, som er refereret i EPA HPV (2005). Ved kroniske og sub-kroniske studier er der fundet effekter på nyre og blære med dannelse af nyresten. Følgende NOAEL's er angivet:

Udviklingstest (rotter og mus); NOAEL (maternal tox) = 500 mg/kg og NOAEL (teratogenicitet) = 500 mg/kg.

Der angives desuden en NOAEL på 50 mg/kg i IRIS baseret på et kronisk forsøg med rotter eksponeret via føden.

#### 4.4 Giftighed over for mennesker

Biphenyl er klassificeret XI;R36/37/38.

Biphenyl er medtaget på EU's prioriteringsliste over potentielt hormonforstyrrende stoffer i kategori 3a.

Ud fra NOAEL på 50 mg/kg er RfD (sammenligneligt med ADI/TDI) beregnet til 0,05 mg/kg lgv./dag (IRIS).

## 5 Andre effekter

### Smag og lugt

Biphenyl har en karakteristisk lugt, der beskrives som behagelig. Der er rapporteret flere forskellige lugtgrænser i litteraturen:

Verschuere (1996) angiver en lugtgrænse i luft på  $0,06 \text{ mg/m}^3$ . Desuden angives en detektionslugtgrænse på  $0,5 \text{ } \mu\text{g/kg}$ , men det angives ikke fra hvilket medium (studiet er ikke publiceret).

I HSDB databasen er der angivet to lugtgrænser i luft; en lav på  $0,0062 \text{ mg/m}^3$  og en høj på  $0,3 \text{ mg/m}^3$ .

Der er ikke fundet informationer om smagsgrænser for biphenyl i vand, eller om biphenyl giver anledning til bismag i kød fra fisk og skaldyr, der har opholdt sig i forurenede vand.

# 6 Udledning af vandkvalitetskriterium

## 6.1 Vandkvalitetskriterium (VKK)

Der foreligger kroniske NOEC værdier for fisk, krebsdyr og alger, hvoraf den mest følsomme er NOEC = 96 µg/L for alger. Denne værdi er ikke baseret på en test efter anerkendt standard guideline, men studiet vurderes alligevel at have en tilstrækkelig kvalitet til, at det kan indgå i grundlaget for den videre vurdering.

I studiet af Gersich *et al.* (1989) er den kroniske NOEC for dafnier bestemt til 0,17 mg/L = 170 µg/L, men en 48 timers NOEC er i samme artikel bestemt til 0,04 mg/L = 40 µg/L. Der refereres vedr. udførelsen af begge forsøg til US EPA's test guideline fra 1985.

Da sidstnævnte NOEC-værdi er baseret på et studie af acceptabel kvalitet og er det mest følsomme, rapporterede endpoint benyttes det til fastsættelse af vandkvalitetskriteriet for ferskvand, som derfor baseres på NOEC (48 t) = 40 µg/L for krebsdyr (dafnier) og en usikkerhedsfaktor på 10.

Herved findes  $VKK_{\text{ferskvand}} = \text{NOEC (krebsdyr)}/10 = 40/10 \text{ µg/L} = 4,0 \text{ µg/L}$ .

For saltvand anvendes den samme NOEC-værdi som grundlag, men en usikkerhedsfaktor på 100:

$VKK_{\text{saltvand}} = \text{NOEC (krebsdyr)}/100 = 0,4 \text{ µg/L}$ .

Biphenyl har en karakteristisk lugt. Der er dog ikke fundet smags- og lugtgrænser i vand, og det er derved ikke muligt at beregne et organoleptisk kvalitetskriterium.

## 6.2 Korttidsvandkvalitetskriterium (KVKK)

Korttidsvandkvalitetskriteriet beregnes ud fra den laveste effektværdi i korttidforsøg, dvs.  $EC_{50} = 231 \text{ µg/L}$  for alger.

Den meget begrænsede forskel mellem effektværdierne mellem de tre organismegrupper/trofiske niveauer fisk, krebsdyr og alger kunne indikere en non-specifik virkningsmekanisme af biphenyl,. Derfor anvendes en usikkerhedsfaktor på 10, hvorved KVKK kan beregnes til:

$KVKK = EC_{50} (\text{alger})/10 = 231/10 \text{ µg/L} = 23,3 \text{ µg/L} \approx 23 \text{ µg/L}$ .

## 6.3 Kvalitetskriterium for sediment (SKK)

Biphenyl har en  $\text{Log } K_{OC} = 3,6$ , men stoffet er samtidig fundet at være let bionedbrydeligt og det opfylder derfor ikke EU's samlede sæt af kriterier for beregning af et kvalitetskriterium for sediment (EU 2009).

#### 6.4 Kvalitetskriterium for biota (BKK)

Bedømt ud fra dets LogKow og BCF har biphenyl et moderat potentiale for bioakkumulering. Imidlertid er stoffet let bionedbrydeligt. Derfor beregnes ikke et kvalitetskriterium for biota.

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

Biphenyl opfylder ikke EU's kriterier for beregning af et humant kvalitetskriterium (EU 2009), og et sådant er derfor ikke beregnet.

# 7 Konklusion

Den tidligere gældende bekendtgørelse på området, Bek. 921/1996, angav et kvalitetskriterium for biphenyl på 1 µg/L. Dette krav havde status af foreløbigt krav.

Forslagene til nye nationale miljøkvalitetskrav for biphenyl er baseret på et datasæt, der omfatter LC/EC<sub>50</sub>-værdier for basissættet af testorganismer samt NOEC-værdier for de samme organismegrupper. Dette indebærer anvendelse af en usikkerhedsfaktor på 10 ved beregningen af VKK. Den laveste troværdige effektværdi er NOEC for krebsdyr på 40 µg/L.

Da der ikke foreligger data for marine arter er der anvendt en ekstra usikkerhedsfaktor på 10 ved fastsættelsen af kriteriet for marine vande, dvs. en samlet usikkerhedsfaktor på 100.

De foreslåede miljøkvalitetskrav er følgende:

$$\text{VKK}_{\text{ferskvand}} = \text{NOEC (krebsdyr)}/10 = 40/10 \text{ µg/L} = 4,0 \text{ µg/L.}$$

$$\text{VKK}_{\text{saltvand}} = \text{NOEC (krebsdyr)}/100 = 40/100 \text{ µg/L} = 0,4 \text{ µg/L.}$$

$$\text{KVKK} = \text{EC}_{50} (\text{alger})/10 = 233/10 \text{ µg/L} = 23 \text{ µg/L.}$$

Da biphenyl er let nedbrydeligt og har moderat Koc/Kow er det ikke relevant at fastsætte kvalitetskriterier for sediment, biota eller for human konsum af vandlevende organismer.

# 8 Referencer

ECHA 2008. Guidance on information requirements and chemical safety assessments. European Chemicals Agency, Helsinki, Finland, 2008.

EPA HPV, 2005. High Production Volume Challenge program submission. Online.

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

Gersich, F.M., Bartlett, E.A., Murphy, P.G., Milazzo, D.P. 1989. Chronic Toxicity of Biphenyl to *Daphnia magna* Straus. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 43, 355-362.

INERIS 2009. Substances factsheet of chemical pollutants.  
<http://www.priority.substances.wfd.oieau.fr/>

IRIS. Intergrated Risk Information System. Online database: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/f?./temp/~MjdARr:1>

IUCLID 2000. International Uniform Chemical Information Database. European Commision.

JRC, ECB, EUR 19559 EN. Online

HSDB. Hazardous Substances Databank. Online database: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>

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

NCBI US. National Center for Biotechnology Information. PubChem Substance. Online database.

USEPA 2009. ECOTOX-databasen. <http://cfpub.epa.gov/ecotox/>. Søgninger foretaget den 19.-21. oktober 2009.

Verschueren, K. 1996. Handbook of environmental data on organic chemicals, 3rd. edition.

Walter, H., Consolaro, F., Gramatica, P., Scholze, M, Altenburger, R. 2002. Mixture Toxicity of Priority Pollutants at No Observed Effect Concentrations (NOECs). *Ecotoxicology*, 11, 299-310. Kluwer Academic Publishers, NL.

WHO 1999. Concise International Chemical Assessment Document (CICAD) No. 6 - Biphenyl. World Health Organization, Geneva, 1999.

# Bilag A

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

### Ferskvandsorganismer

#### Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi (µg/L)	Reference	Troværdighed * (1-4)
<b>Alger</b>						
<i>Chlamydomonas angulosa</i>	Nej	3 t	EC <sub>50</sub>	1.280	Hutchinson <i>et al.</i> 1980 <sup>1</sup>	3
<i>Chlorella fusca vacuolata</i>	Nej	24 t	EC <sub>50</sub> , vækst	231	Walter <i>et al.</i> , 2002	2
<i>Chlorella vulgaris</i>	Nej	3 t	EC <sub>50</sub>	3.850	Hutchinson <i>et al.</i> 1980 <sup>1</sup>	3
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	78 t	E <sub>r</sub> C <sub>50</sub> , vækstrate	780	Ministry of the Environment, Japan <sup>2</sup>	2
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	78 t	E <sub>b</sub> C <sub>50</sub> , biomassevækst	280	Ministry of the Environment, Japan <sup>2</sup>	2
<b>Protozoer</b>						
<i>Tetrahymena pyriformis</i>	Nej	96 t	EC <sub>50</sub> , vækst	46.500	Otsuka <i>et al.</i> 1988 <sup>1</sup>	2
<b>Krebsdyr</b>						
<i>Daphnia magna</i>	Ja	48 t	EC <sub>50</sub> , ubevægelighed	360	Gersich <i>et al.</i> 1989 <sup>1</sup>	2
<i>Daphnia magna</i>	Ja	48 t	NOEC, ubevægelighed	40	Gersich <i>et al.</i> 1989 <sup>1</sup>	2
<i>Daphnia magna</i>	Ja	48 t	EC <sub>50</sub> , ubevægelighed	1.400	Ministry of the Environment, Japan	2
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	EC <sub>50</sub> , ubevægelighed	730	EPA/OTS 1982 <sup>1</sup>	2
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	EC <sub>50</sub> , ubevægelighed	1.900	Dow Chem. Co. 1992 <sup>1</sup>	4
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	EC <sub>50</sub> , ubevægelighed	4.700	LeBlanc 1980 <sup>1</sup>	4
<i>Daphnia magna</i>	Nej	48 t	EC <sub>50</sub> , ubevægelighed	2.100	Dill <i>et al.</i> 1982 <sup>1</sup>	4
<i>Daphnia pulex</i>	Nej	48 t	EC <sub>50</sub> , ubevægelighed	1.600	Passion-Reader <i>et al.</i> 1997 <sup>1</sup>	4
<b>Fisk</b>						
<i>Lepomis macrochirus</i>	Nej	96 t	LC <sub>50</sub>	4.700	Dill <i>et al.</i> 1982 <sup>1</sup>	4
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Nej	96 t	LC <sub>50</sub>	1.500	Dow Chem. Co. 1992 <sup>1</sup>	4
<i>Oryzias latipes</i>	Ja	96 t	LC <sub>50</sub>	3.900	Ministry of the Environment, Japan	2
<i>Pimephales promelas</i>	-	96 t	EC <sub>50</sub> , adfærd	2.500	Dow Chem. Co. 1983 <sup>1</sup>	3
<i>Pimephales promelas</i>	-	96 t	LC <sub>50</sub>	5.300	Dow Chem. Co. 1983 <sup>1</sup>	4
<i>Pimephales promelas</i>	Ja	96 t	LC <sub>50</sub>	1.450	Brooke 1991 <sup>1</sup>	4
<i>Salmo gairdneri</i>	Ja	192 t	LC <sub>50</sub>	1.360	EPA HPV, 2005	1



## Ferskvandsorganismer

### Kronisk giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi (µg/L)	Reference	Troværdighed * (1-4)
<b>Alger</b>						
<i>Chlorella fusca vacuolata</i>	Nej	24 t	NOEC	95,6	Walter et al., 2002	2
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	78 t	NOE <sub>t</sub> C, biomassevækst	7,0	Ministry of the Environment, Japan	3
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Ja	78 t	NOE <sub>r</sub> C, vækstrate	310	Ministry of the Environment, Japan	2
<b>Krebsdyr</b>						
<i>Daphnia magna</i>	Ja	21 d	NOEC, dødelighed	170	Gersich et al., 1989	2
<i>Daphnia magna</i>	Ja	21 d	NOEC, reproduktion	130	Ministry of the Environment, Japan	2
<b>Fisk</b>						
<i>Onchorhynchus mykiss</i>	-	87 d	NOEC	229	Dow Chem. Co., 2000a <sup>1</sup>	4
<i>Oryzias latipes</i> , tidlige stadier	Ja	28 d	NOEC	340	Ministry of the Environment, Japan	2

## Saltvandsorganismer

### Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi (µg/L)	Reference	Troværdighed * (1-4)
<b>Bløddyr</b>						
<i>Crassostrea virginica</i>	Ja	96 t	EC <sub>50</sub> , vækst	269	Chevron Chem. Co. 2000 <sup>1</sup>	4
<i>Mytilus edulis</i>	Nej	2 t	EC <sub>50</sub> , adfærd	300	Donkin <i>et al.</i> 1989 <sup>1</sup>	3
<b>Krebsdyr</b>						
<i>Artemia salina</i>	-	24 t	LC <sub>50</sub>	4.010	Abernethy <i>et al.</i> 1986 <sup>1</sup>	4
<b>Fisk</b>						
<i>Cyprinodon variegatus</i>	Nej	48 t	LC <sub>50</sub>	4.600	Dill <i>et al.</i> 1982 <sup>1</sup>	4

\* Troværdighedsindekset følger Klimisch code systemet, hvor: 1 = Troværdigt, 2 = troværdigt med restriktioner, 3 = utroværdigt og 4 = ikke vurderet / ikke muligt at tildele