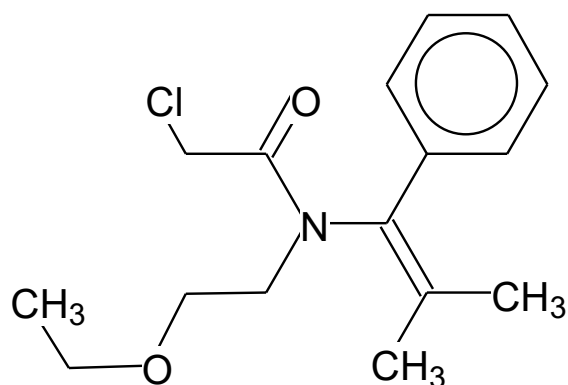


Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet

Pethoxamid 106700-29-2



Vandkvalitetskriterium	VKK _{ferskvand}	120 ng/l
Vandkvalitetskriterium	VKK _{saltvand}	12 ng/l
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK _{ferskvand}	120 ng/l
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK _{saltvand}	39,6 ng/l

Februar 2011

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)	10
5.5 KVALITETSKRITERIUM FOR HUMAN KONSUM AF VANDLEVENDE ORGANISMER (HKK)	10
6 KONKLUSION	11
7 REFERENCER	12

Bilag A: Testdata for pethoxamid

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

Den sidste litteratursøgning er foretaget i februar 2011.

English Summary and conclusions

Environmental water quality standards (EQS) were derived for the herbicide Pethoxamide (CAS No. 106700-29-2) following guidelines from EU (2003; 2009) and the Danish EPA (Miljøstyrelsen 2004).

Pethoxamide was concluded to be not readily biodegradable and to have low potential for bioaccumulation.

Microalgae and plants are the most sensitive of the higher taxonomic groups. The lowest chronic toxicity value was a NOE_{rC} of 1.2 $\mu\text{g/l}$ for *Selenastrum capricornutum*. A microcosmos study with phytoplankton, zooplankton and aquatic plants has a reported NOEC of 4.8 $\mu\text{g/l}$. An assessment factor of 10 was applied to lowest reliable NOEC since chronic data are available for fish, crustaceans and algae. Hence $PNEC_{\text{freshwater}} = 120 \text{ ng/l}$. For saltwater, an extra assessment factor of 10 was applied to extrapolate from freshwater to the marine environment. Thus $PNEC_{\text{saltwater}} = 12 \text{ ng/l}$.

A MAC was calculated from acute data. The lowest reliable $L(E)C_{50}$ was 3.96 $\mu\text{g/l}$ for *Selenastrum capricornutum*. The acute dataset is relatively limited consisting of five different species from five higher taxonomic groups. Only two sensitive plant or microalgae species are represented in this dataset. Therefore, an assessment factor of 100 was applied which results in a MAC of 39.6 ng/l . Since this value is lower than $PNEC_{\text{freshwater}}$ the latter value is used as $MAC_{\text{freshwater}}$.

The following water quality standards are derived for Pethoxamide:

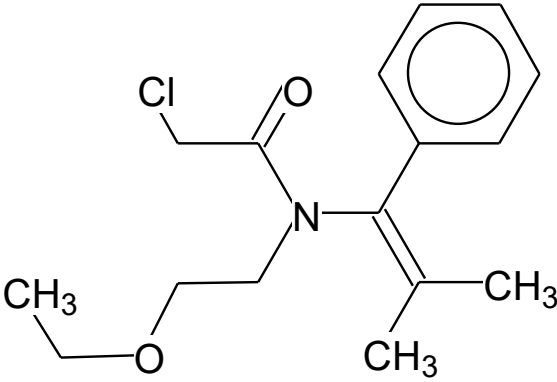
Water quality standard	$EQS_{\text{freshwater}}$	120 ng/l
Water quality standard	$EQS_{\text{saltwater}}$	12 ng/l
Maximum acceptable concentration	$MAC_{\text{freshwater}}$	120 ng/l
Maximum acceptable concentration	$MAC_{\text{saltwater}}$	39.6 ng/l

1 Indledning

Identiteten af pethoxamid fremgår af tabel 1.1.

Pethoxamid anvendes som aktivstof i herbicider, men er dog i skrivende stund ikke godkendt til anvendelse som herbicid i Danmark. Stoffet anvendes før fremspiring i majs og sojabønne og bekæmper en begrænset række af tokimbladede og græsukruds- arter. Det optages af rødderne og af det unge skud (ikke nærmere defineret) og translokeres apoplastisk. Det hæmmer syntesen af en række meget langkædede fedtsyrer og forhindrer dermed celledeling.

Tabel 1.1. Identitet

IUPAC navn	2-chloro-N-(2-ethoxyethyl)-N-(2-methyl-1-phenylprop-1-enyl)acetamide
Strukturformel	
CAS nr.	106700-29-2
EINECS nr.	-
Kemisk formel	C ₁₆ H ₂₂ ClNO ₂
SMILES	<chem>c1(C=C(C)C)N(C(=O)CCl)CCOCC)cccc1</chem>

2 Fysisk kemiske egenskaber

De fysisk kemiske egenskaber for pethoxamid fremgår af tabel 2.1.

Fordelingen af pethoxamid i sediment/vand er undersøgt i et studie (EU 2006), hvor ca. 90 % fordelte sig til vandfasen og ca. 10 % til sedimentet. Efter 100 dage blev 1,2 % af den tilsatte dosis genfundet i vandfasen mens 1,7 % blev genfundet i sedimentet.

Tabel 2.1. Fysisk kemiske egenskaber for pethoxamid

Parameter	Værdi	Reference
Molekylvægt, M_w ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	295,81	
Smeltepunkt, T_m ($^{\circ}\text{C}$)	37	EU 2006
Kogepunkt, T_b ($^{\circ}\text{C}$)	-	EU 2006
Damptryk, P_v (Pa)	$3,4\cdot 10^{-4}$	EU 2006
Henry's konstant, H ($\text{pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$)	$7,6\cdot 10^{-6}$	EU 2006
Vandopløselighed, S_w ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	0,4	EU 2006
Octanol/vand fordelingskoefficient, $\log K_{ow}$	2,96	EU 2006

3 Skæbne i miljøet

3.1 Nedbrydelighed

Bionedbrydelighed af pethoxamid er undersøgt i OECD TG-302b (modified sturm test) og blev fundet ikke-let bionedbrydeligt. Pethoxamid er stabilt mod hydrolytisk nedbrydning. Et chemostatforsøg i spildevand har vist >99 % initial nedbrydning af pethoxamid (Chemostatforsøg 2010). Dette viser, at der er en relativ høj fjernelse af pethoxamid i spildevand.

3.2 Bioakkumulering

Biakkumulering af pethoxamid er undersøgt i fisk (*Oncorhynchus mykiss*) i OECD TG-305 (EU 2006). Den højeste BCF på 33 blev målt efter 14 dage. Sammenholdt med log Kow på 2,96 vurderes pethoxamid at have et lavt til moderat potentiale for bioakkumulering.

3.3 Naturlig forekomst

Pethoxamid forekommer ikke naturligt.

4 Giftighedsdata

4.1 Giftighed over for vandlevende organismer

Udvalgte effektkoncentrationer over for vandlevende organismer er sammenstillet i tabel 4.1. En fuld oversigt over de testede arter og effektkoncentrationer findes i bilag A. Alle effektkoncentrationer er fra EU's pesticidvurdering af pethoxamid (EU 2006). Originalstudierne har ikke været tilgængelige til kvalitetssikring i forbindelse med fastsættelse af vandkvalitetskriterium for pethoxamid, men studierne er tidligere blevet kvalitetssikret under EU's pesticidvurdering af stoffet. Derfor er yderligere kvalitetssikring ikke nødvendig.

Foruden de nedenstående studier med enkeltarter refererer EU (2006) et mikrokosmosstudie af 14 ugers varighed med planteplankton, dyreplankton og karplanter. Fra dette studie er NOEC angivet som 4,8 µg/l for pethoxamid. Det fremgår ikke af den tilgængelige litteratur, hvilke specifikke arter, der er testet i mikrokosmosforsøget.

Det fremgår af effektkoncentrationerne, at visse arter af alger og karplanter er betydeligt mere følsomme end de øvrige testede højere systematiske grupper. Den laveste kroniske effektværdi er NOE_{rC} på 1,2 µg/l for *Selenastrum capricornutum*. Denne værdi ligger forholdsvis tæt på NOEC fra ovennævnte mikrokosmosstudie.

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

Systematisk gruppe	Antal testede arter (antal studier)	Effektmål	Giftighedsinterval (µg·L ⁻¹) fra udvalgte studier
Blågrønalger	1 (1)	E _r C ₅₀ , 72 t	10.000
Alger	1 (1)	E _r C ₅₀ , 72 t	3,96
Højere planter	1 (1)	E _r C ₅₀ , 14 d	18,0
Krebsdyr	1 (1)	EC ₅₀ , 48 t	23.000
Fisk	2 (2)	LC ₅₀ , 96 t	2.200 – 6.600

Systematisk gruppe	Antal testede arter (antal studier)	Effektmål	Giftighedsinterval (µg·L ⁻¹) fra udvalgte studier
Blågrønalger	1 (1)	NOE _{rC} , 72 t	3.800
Alger	2 (2)	NOE _{rC} , 72 t	1,2
Højere planter	1 (1)	NOE _{rC} , 14 d	2,9
Krebsdyr	1 (1)	NOEC, 21 d	2.800
Fisk	1 (1)	NOEC, 28 d	1.100

4.2 Giftighed over for sedimentlevende organismer

Der er ikke fundet giftighedsdata for sedimentlevende organismer.

4.3 Giftighed over for pattedyr og fugle

Nedenstående informationer er rapporteret i EU (2006).

Giftighed over for fugle (*Colinus virginianus*)

Akut giftighed	LD ₅₀ = 872 mg/kg lgv.
Oral giftighed	LC ₅₀ = >5000 mg/kg føde ~ 1200 mg/kg lgv./d
Reproduktionsgiftighed	NOEC = 1000 mg/kg føde ~ 100 mg/kg lgv./d

Giftighed over for pattedyr (rotte)

Akut giftighed	LD ₅₀ = 1196 mg/kg lgv.
Oral giftighed	NOEC = 7,5 mg/kg lgv./d
Reproduktionsgiftighed	NOAEL = 85 mg/kg lgv./d (2-generationsstudie)

4.4 Giftighed over for mennesker

På basis af ovenstående 2-generationsstudie med rotter, er der fastsat en ADI på 0,01 mg/kg lgv/d, ved brug af en usikkerhedsfaktor på 100 (EU 2006).

Pethoxamid er ikke medtaget på EU's liste over potentielt hormonforstyrrende stoffer.

Pethoxamid har ingen harmoniseret klassificering i EU.

5 Udledning af vandkvalitetskriterium

5.1 Vandkvalitetskriterium (VKK)

Der er fundet kroniske data fra fem forskellige arter dækkende fem højere systematiske grupper samt NOEC fra et mikrokosmosforsøg. Den laveste troværdige effektkoncentration er 1,2 µg/l for *Selenastrum capricornutum*. Der anvendes en usikkerhedsfaktor på 10 for ferskvand, hvilket giver en $PNEC_{\text{ferskvand}}$ på 120 ng/l.

Der er ikke fundet effektkoncentrationer for saltvandsorganismer. Der anvendes derfor en usikkerhedsfaktor på 100 for saltvand hvilket giver en $PNEC_{\text{saltvand}}$ på 12 ng/l.

5.2 Korttidsvandkvalitetskriterium (KVKK)

Korttidsvandkvalitetskriteriet baseres på den laveste troværdige effektkoncentration fra et korttidforsøg, som i dette tilfælde er E_rC_{50} på 3,96 µg/l for *Selenastrum capricornutum*. Datasættet fra korttidstests er forholdsvis begrænset med fem arter fra fem højere systematiske grupper. Kun to følsomme arter er repræsenteret i dette datasæt (*L. minor* og *S. capricornutum*). Derfor anvendes en usikkerhedsfaktor på 100, hvilket giver KVKK på 39,6 ng/l. Da KVKK er lavere end $PNEC_{\text{ferskvand}}$ anvendes sidstnævnte som KVKK i ferskvand.

$$KVKK_{\text{ferskvand}} = PNEC_{\text{ferskvand}} = 120 \text{ ng/l}$$

$$KVKK_{\text{saltvand}} = 39,6 \text{ ng/l}$$

5.3 Kvalitetskriterium for sediment (SKK)

De tilgængelige informationer peger på, at pethoxamid ikke ophobes i sediment. Derfor fastsættes ikke kvalitetskriterium for sediment.

5.4 Kvalitetskriterium for biota (BKK)

Pethoxamid har et lavt til moderat potentiale for bioakkumulering ($\log K_{ow} = 2,96$; $BCF = 33$). Derfor fastsættes ikke kvalitetskriterium for biota.

5.5 Kvalitetskriterium for human konsum af vandlevende organismer (HKK)

Pethoxamid er ikke klassificeret med R-sætninger, som udløser, at der skal fastsættes kvalitetskriterium for human konsum af vandlevende organismer.

6 Konklusion

Følgende kvalitetskriterier er fastsat for pethoxamid:

Vandkvalitetskriterium	VKK _{ferskvand}	120 ng/l
Vandkvalitetskriterium	VKK _{saltvand}	12 ng/l
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK _{ferskvand}	120 ng/l
Korttidsvandkvalitetskriterium	KVKK _{saltvand}	39,6 ng/l

7 Referencer

Chemostatforsøg 2010. Statusrapport over chemostatforsøg med Pethoxamid. Ikke-publiceret rapport.

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 2006. Pethoxamid, monograph. Rapporteur memberstate: Germany

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

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

Bilag A

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

Ferskvandsorganismer

Akut giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference
Blågrønalger					
<i>Anabaena flos-aquae</i>	Ja	72 t	E _r C ₅₀ , vækstrate	10.000	EU 2006
<i>Anabaena flos-aquae</i>	Ja	72 t	E _b C ₅₀ , biomasse	9.600	EU 2006
Alger					
<i>Selenastrum capricornutum</i>	Ja	72 t	E _r C ₅₀ , vækstrate	3,96	EU 2006
<i>Selenastrum capricornutum</i>	Ja	72 t	E _b C ₅₀ , biomasse	1,95	EU 2006
Karplanter					
<i>Lemna minor</i>	Ja	14 d	E _r C ₅₀ , vækstrate	18,0	EU 2006
<i>Lemna minor</i>	Ja	14 d	E _b C ₅₀ , biomasse	7,90	EU 2006
Krebsdyr					
<i>Daphnia magna</i>	Ja	48 t	EC ₅₀ , ubevægelighed	23.000	EU 2006
Fisk					
<i>Lepomis macrochirus</i>	Ja	96 t	LC ₅₀ , dødelighed	6.600	EU 2006
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ja	96 t	LC ₅₀ , dødelighed	2.200	EU 2006

Ferskvandsorganismer
Kronisk giftighed

	Målt	Varighed	Effekt	Værdi µg/l	Reference
Blågrønalger					
<i>Anabaena flos-aquae</i>	Ja	72 t	NOE _r C, vækstrate	3.800	EU 2006
<i>Anabaena flos-aquae</i>	Ja	72 t	NOE _b C, biomasse	3.800	EU 2006
Alger					
<i>Selenastrum capricornutum</i>	Ja	72 t	NOE _r C, vækstrate	1,2	EU 2006
<i>Selenastrum capricornutum</i>	Ja	72 t	NOE _b C, biomasse	1,2	EU 2006
Karplanter					
<i>Lemna minor</i>	Ja	14 d	NOE _r C, vækstrate	2,9	EU 2006
<i>Lemna minor</i>	Ja	14 d	NOE _b C, biomasse	1,0	EU 2006
Krebsdyr					
<i>Daphnia magna</i>	Ja	21 d	NOEC, reproduktion	2.800	EU 2006
Fisk					
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Nej	28 d	NOEC, vækst	1.100	EU 2006