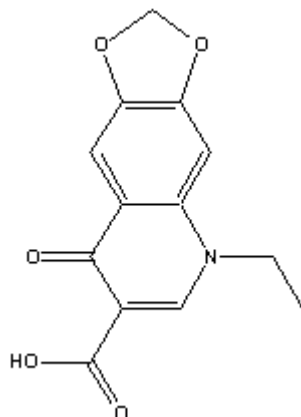


Oxolinsyre (OXA) (CAS 14698-29-4). Fastsættelse af kvalitetsgrænseværdier



Vandkvalitetskriterie, ferskvand: 15 µg/l
Vandkvalitetskriterie, saltvand: 15 µg/l

Korttidsvandkvalitetskriterie: 18 µg/l

Stoffet er et antibiotikum

Opløselighed i vand: 4,1 mg/l (Sortkjær et al. 2000)

Giftighed:

Giftighed over for *vandorganismer*:

Lützhøft 2000

Daphnia magna 48 timer LC50 = 4,27 mg/l

Vibrio fischeri 24 timer EC50* = 0,0229 mg/l

V. fischeri 24 ” NOEC* = 0,731 µg/l

*: Bioluminescens

Microcystis aeruginosa 7 dage EC50 = 0,18 mg/l

Rhodomonas salina	72 timer	EC50 = 10	”
Selenastrum capricornutum	72 ”	EC50 = 16	”
Daphnia magna	21 dage	NOEC = 0,38	”

Samsøe-Petersen et al. 2006:

Pseudokirchneriella subcapitata	72 t	EC50 = 10	mg/l
Microcystis aeruginosa	96 t	EC50 = 0,79	mg/l
	96 t	EC10 = 0,15	mg/l
Daphnia magna	48 t	EC50 = 4,3	mg/l
	21 d	NOEC = 0,38	mg/l
Oncorhynchus mykiss	96 t	LC50 > 10	mg/l

Effekt overfor sygdomsfremkaldende bakterier

Flavobacterium psychrophilum	MIC = 130 µg/l (Bruun et al. 2000)
Aeromonas salmonicida	MIC = 125 µg/l (Dalsgaard 2004)

MIC værdierne bruges til at vurdere risikoen for opbygning af resistens hos sygdomsfremkaldende bakterier, og bruges også som supplerende oplysninger om giftigheden for vandorganismer (bidrager til helhedsbilledet). Hvis VKK er mere end 10 gange lavere end laveste MIC betragtes det som usandsynligt, at der vil blive en opbygning af resistens hos sygdomsfremkaldende bakterier.

Nedbrydelighed:

Lützhøft 2000 citerer to referencer, hvor den ene angiver bionedbrydeligheden som ”∞” og den anden at halveringstiden er på 151 dage i 0-1 cm's dybde i havsediment. Sidstnævnte skal dog tages med forbehold, da udvaskning formentlig spiller en stor rolle for fjernelsen af stoffet i dette tilfælde.

Stoffet betragtes som langsomt nedbrydeligt.

Bioakkumulering:

log Kow = 0,94 (Rapport fra Hedeselskabet). Stoffet betragtes ikke som bioakkumulerbart.

Vandkvalitetskriterie:

Vandkvalitetskriterierne fastsættes i henhold til Miljøstyrelsens vejledning. (Miljøstyrelsen 2004)

Pedersen et al. 2004 har undersøgt resistensproblematikken for oxolinsyre ved brug i dambrug, og fandt ikke en opbygning af resistens i forhold til nulprøver i dambrug.

Opbygning af resistens antages således ikke at være et problem ved de koncentrationer, som stofferne anvendes i i dambrug.

Den mest følsomme organisme, der foreligger data for (Backhaus et al. 2000), er den marine bakterie *Vibrio fischeri*, hvor der i en 24-timers test er fundet en $EC_{50} = 22,9 \mu\text{g/l}$ og tilhørende korttids- $NOEC = 0,731 \mu\text{g/l}$.

Den næstmest følsomme organisme er blågrønalgen *Microcystis aeruginosa* med en $EC_{50} = 180 \mu\text{g/l}$. Testens varighed var 7 dage. Dette var for at sikre en 16 x forøgelse (vækst), da vækstraten var lavere end hos algerne. I øvrigt fulgte testen ISO standard for algetests, og ifølge personlig kommunikation med Lützhøft var væksten under hele testen eksponentiel.

Der foreligger samlet akuttoksiske data for organismer på tre trofiske niveauer samt en enkelt langtids- $NOEC$ på *Daphnia magna*, der imidlertid ikke er den mest følsomme organisme i korttidstestene, samt en $NOEC$ fra korttidstesten med *Vibrio*. Der er dog ingen data for hvirveldyr (fisk).

Hvis *Vibrio* data accepteres, skal der formelt som udgangspunkt benyttes en usikkerhedsfaktor på 10 på laveste $NOEC/EC_{10}$. Man får således $0,73 \mu\text{g/l} : 10 = 0,073 \mu\text{g/l}$.

Der er nogen usikkerhed med hensyn til tolkning af *Vibrio* data, dvs. relevansen af luminescens, og vandkvalitetskriteriet baseres ikke på denne organisme, men data bekræfter dog at bakterierne, som ventet, er meget følsomme.

Man vil som udgangspunkt bruge en faktor på 10 og 100 på den laveste $NOEC/EC_{10}$ (*Microcystis*) for henholdsvis ferskvand og saltvand. Da man er relativt sikker på, at *Microcystis* er blandt nogle af de mest følsomme organismer, og det er usandsynligt, at tests med fisk eller andre organismer vil give lavere $NOEC/EC_{10}$ værdier, vælges dog en faktor på 10 for både fersk- og saltvand. VKK bliver da for både fersk- og saltvand $180 \mu\text{g/l} : 10 = 18 \mu\text{g/l}$.

Det vælges at basere VKK på *Microcystis* data, og vandkvalitetskriteriet bliver da henholdsvis:

$VKK, \text{ferskvand} = 15 \mu\text{g/l}$

$VKK, \text{saltvand} = 15 \mu\text{g/l}$

Korttidsvandkvalitetskriteriet bliver = $180 \mu\text{g/l} : 10 =$

$KVKK = 18 \mu\text{g/l}$.

MIC for sygdomsfremkaldende bakterier er knap 10 gange højere end VKK og Lægemiddelstyrelsen vurderer på baggrund af publicerede undersøgelser samt målinger i Sortkjær et al. (2000), at der næppe vil være problemer med opbygning af resistens.

Referencer:

Backhaus, T., Scholze, M. & Grimme, L.H. 2000. The single substance and mixture toxicity of quinolones to the bioluminescent bacterium *Vibrio fischeri*. *Aquatic Toxicology* 49 (2000), pp. 49-61.

Bruun, M.S., A.S. Schmidt, L. Madsen & I. Dalsgaard 2000: Antimicrobial resistance patterns in Danish isolates of *Flavobacterium psychrophilum*. *Aquaculture* 187: 201-212.

Dalsgaard, I 2004: Resultaterne fra upublicerede arbejdspapirer. Skal tages med forbehold.
Personlig kommunikation

Hedeselskabet 1998: Miljøvurdering af diverse antibiotika. Rapport til Ribe Amt.

Lützhøft, H.-C. H. 2000: Environmental Risk Assessment of Antimicrobials. Ph.D rapport fra Farmaceutisk Højskole i København.

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

Pedersen, L.-F., O. Sortkjær, M.S. Bruun, I. Dalsgaard og P.B. Pedersen 2004: Undersøgelse af biologiske halveringstider, sedimentation og omdannelse af hjælpestoffer og medicin i dam- og havbrug, samt parameterfastsættelse og verifikation af udviklet dambrugsmode. Danmarks Fiskeriundersøgelser rapport nr. 135-04.

Samsøe-Petersen L., T.T. Andersen, Petersen & E. Bjørnstad 2006: Økotoksikologiske test med mediciner anvendt i fiskeopdræt. Rapport maj 2006 til Dansk Akvakultur

Sortkjær, O., P. Bovbjerg, S. Steinfeldt, M.S. Bruun, I. Dalsgaard, P. Nielsen og P. Aarup 2000: Undersøgelse af eventuelle miljøpåvirkninger ved anvendelse af hjælpestoffer og medicin i ferskvandsdambrug samt metoder til at reducere/eliminere sådanne påvirkninger. Rapport.