



Juni 2017

Fastsættelse af sedimentkvalitetskriterier for

Bly

7439-92-1

Pb

Sedimentkvalitetskriterium	SKK _{ferskvand}	163 mg/kg tørstof
Sedimentkvalitetskriterium	SKK _{saltvand}	163 mg/kg tørstof

Juni 2017

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 OVERFOR ORGANISMER, DER LEVER I/PÅ SEDIMENT (EC ₅₀ , NOEC, EC _x , PNEC osv.)	8
5 UDLEDNING AF SEDIMENTKVALITETSKRITERIUM	10
5.1 KVALITETSKRITERIUM FOR SEDIMENT (SKK)	10
6 KONKLUSION	12
7 REFERENCER	13

Forord

Dette er en opdatering og tillæg til kvalitetskriterie databladet for bly. Det er udelukkende sedimentkvalitetskriterierne, der er opdaterede.

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 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 miljøkvalitetskriterier er harmoniseret i EU og baserer sig på vandrammedirektivet (EU 2000), EU's vejledning til fastsættelse af kvalitetskriterier (der skelnes i VRD ikke mellem kvalitetskriterier og kvalitetskrav) 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 juni 2017.

English Summary and conclusions

Quality standards (QS) for sediment for lead were developed based on data in industry's voluntary risk assessment report (VRAR).

There are chronic values for 8 sediment species, of which 2 are marine. The species represent 3 major taxonomic groups, and at least 4 different foraging strategies.

The two marine species, a crustacean and an oligochaete, are neither more nor less sensitive than their freshwater taxonomic counterparts, and so the freshwater and saltwater data are combined.

An SSD analysis was employed, and an assessment factor of 3 applied for derivation of the freshwater as well as the saltwater sediment QS.

$HC_5 = 490 \text{ mg Pb/kg sediment, d.w.}$

$\text{Sediment QS}_{\text{freshwater}} = \text{sediment QS}_{\text{saltwater}} = (490 \text{ mg/kg})/3 = 163 \text{ mg Pb/kg sediment, dry weight}$

1 Indledning

Identiteten af bly fremgår af tabel 1.1.

Tabel 1.1. Identitet

IUPAC navn	Lead
Strukturformel	Pb
CAS nr.	7439-92-1
EINECS nr.	
Kemisk formel	Pb
SMILES	

2 Fysisk kemiske egenskaber

De fysisk kemiske egenskaber for bly fremgår af tabel 2.1.

Tabel 2.1. Fysisk kemiske egenskaber for [stofnavn]

Parameter	Værdi	Reference
Molekylvægt, M_w ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	207,2	VRAR
Smeltepunkt, T_m ($^{\circ}\text{C}$)	326	VRAR
Kogepunkt, T_b ($^{\circ}\text{C}$)	>600	VRAR
Damptryk, P_v (Pa)	-	
Henry's konstant, H ($\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{mol}^{-1}$)	-	
Vandopløselighed, S_w ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	Metallisk bly er svært opløseligt. Afhængig af bl.a. kemisk form og pH.	VRAR
Dissociationskonstant, pK_a	-	
Octanol/vand fordelingskoefficient, $\log K_{ow}$	-	
K_{oc} ($\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}$)	-	

3 Skæbne i miljøet

3.1 Nedbrydelighed

Nedbrydes ikke.

3.2 Bioakkumulering

Se datablad for vandkvalitetskriterierne.

3.3 Naturlig forekomst

VRAR angiver baggrundsværdier for en række lande i tabellen nedenfor (taget fra FOREGS databasen):

Table: 3.1.9-6 Country-specific 10th, 50th and 90th percentiles of Pb-background levels in surface water and sediment.

Country	Surface water ($\mu\text{g Pb}_{\text{diss}}/\text{L}$)			Sediment (mg Pb/kg dry wt)		
	10 th percentile	50 th percentile	90 th percentile	10 th percentile	50 th percentile	90 th percentile
Austria	0.016	0.039	0.157	3.1	8.9	25.9
Belgium	0.063	0.093	1.186	17.0	29.8	71.7
Czech R.	0.061	0.094	1.569	19.1	40.7	122.1
Germany	0.012	0.079	0.548	9.0	17.7	40.4
Denmark	0.034	0.145	0.596	2.4	7.6	21.8
Estonia	0.040	0.070	0.148	1.4	4.7	15.9
Spain	0.014	0.059	0.245	6.5	15.7	38.0
Finland	0.048	0.173	0.405	1.3	5.4	22.8
France	0.031	0.134	0.588	7.4	17.7	42.4
Greece	0.015	0.026	0.057	7.1	12.0	18.8
Croatia	0.046	0.064	0.166	9.9	12.8	19.2
Hungary	0.035	0.067	0.127	2.9	8.4	24.3
Ireland	0.099	0.178	0.582	7.4	19.1	78.3
Italy	0.024	0.099	0.793	4.7	18.3	71.0
Lithuania	0.082	0.201	0.829	7.9	10.8	17.7
Latvia	0.100	0.253	0.666	1.2	4.1	14.5
The Netherlands	0.085	0.138	1.253	1.3	6.9	37.4
Norway	0.015	0.052	0.395	2.2	8.2	30.3
Poland	0.034	0.070	0.220	3.0	8.8	25.7
Portugal	0.011	0.099	0.899	13.2	19.4	35.7
Sweden	0.015	0.100	0.656	4.4	12.3	34.5
Slovakia	0.045	0.096	0.277	13.7	19.8	35.4
Slovenia	0.101	0.138	0.539	11.7	16.2	25.1
United Kingdom	0.030	0.129	0.449	14.6	33.8	83.0

Det geometriske gennemsnit af 10% percentilen for norden (DK, NO SE & SF), Tyskland, Holland, og Polen = 2,7 mg Pb/kg sediment, tørvægt.

4 Giftighedsdata

4.1 Giftighed over for organismer, der lever i/på sediment (EC₅₀, NOEC, EC_x, PNEC osv.)

Følgende værdier for ferskvandssediment er taget fra VRAR:

Organisme	Mest følsomme "endpoint"	EC ₁₀ eller NOEC (mg total Pb/kg tørvægt)	Remark
Ledorme (Annelida, Oligochaeta)			
<i>Tubifex tubifex</i>	Reproduction, 28 dage	573	EC ₁₀
<i>Lumbriculus variegatus</i>	Overlevelse, 28 dage	2100	EC ₁₀
Insekter (Insecta)			
<i>Ephoron virgo</i>	Overlevelse, 21 dage	1126	NOEC (EC ₁₀ = 1616 but no reliable CL) ^a
<i>Hexagenia limbata</i>	Overlevelse, vækst; 21 dage	> 2903	NOEC Unbounded: > 2903 with 13.3 % effect observed at this tested concentration = similar to what was observed in the control)
<i>Chironomus tentans</i>	Overlevelse, 20 dage	3390	NOEC (no monotonic trend in survival concentration)
Krebsdyr (Crustacea)			
<i>Hyaella azteca</i>	Overlevelse, 28 dage	1416	EC ₁₀
<i>Gammarus pulex</i>	Vækst, 35 dage	1745	EC ₁₀

Følgende værdier for marint sediment er taget fra VRAR:

Krebsdyr		
Leptocheirus plumulosus (Amphipoda)	28 dages NOEC	931 mg/kg tørvægt
Amphiascus tenuiremis (Copepoda)	4 dages LC ₅₀	2462 mg/kg tørvægt
Ledorme (Annelida, Polychaeta)		
Neanthes arenaceodentata	28 dages NOEC	801 mg/kg tørvægt

5 Udledning af sedimentkvalitetskriterium

5.1 Kvalitetskriterium for sediment (SKK)

I VRAR har man ikke medtaget NOEC for *Hexagenia limbata*, da værdien er en ”større end” værdi, og da den observerede effekt var på størrelse med effekten set i kontrollen.

For totalkoncentrationen af Pb har man i VRAR i en artsfølsomheds fordelingsanalyse (SSD) beregnet en HC₅ på 522 mg Pb/kg sediment, tørvægt (baseret på forventet log normal fordeling). Denne analyse er lavet udelukkende med data for ferskvandsarterne. Da de to NOEC værdier for saltvandsorganismer er på niveau med værdierne for ferskvandsorganismerne, kan data for saltvand og ferskvand slås sammen.

Der er EC₁₀ eller NOEC værdier for 8 arter repræsenterende 3 overordnede systematiske grupper (krebsdyr, insekter og ledorme) og mindst 4 forskellige fødesøgningsstrategier. Krebsdyrene er repræsenterede ved to forskellige hovedgrupper (her klasser), Amphipoda og Copepoda, og ledormene er ligeledes repræsenterede ved de to hovedgrupper (her klasser) Oligochaeta og Polychaeta.

Forskelligartetheden i systematiske grupper og fødesøgningsstrategier er således relativt stor, og der vælges at bruge en usikkerhedsfaktor på 3 på HC₅ for ferskvand. For saltvand anbefaler EU vejledningen, at der bruges en ekstra faktor på 10, med mindre der haves mindst 2 saltvandsarter. I herværende tilfælde er der NOEC værdier for to saltvandsarter, hvoraf én repræsenterer en for saltvand specifik systematisk gruppe, Polychaeta, og der bruges derfor samme usikkerhedsfaktor på 3 for saltvand.

SSD analysen baseret på EC₁₀ og NOEC værdier for saltvand plus ferskvand giver HC₅ = 490 mg Pb/kg sediment, tørvægt med nedre og øvre 90% sikkerhedsgrænser på henholdsvis 212 mg/kg og 756 mg/kg. Sedimentkvalitetskriteriet (SKK) for ferskvand baseret på total Pb bliver da $490 \text{ mg/kg} : 3 = 163 \text{ mg/kg}$ tørvægt, og for saltvand $490 \text{ mg/kg} : 3 = 163 \text{ mg/kg}$ tørvægt.

Da disse værdier er over den naturlige baggrundskoncentration, bruges de ikke som tilføjede værdier.

I VRAR har man yderligere korrigeret for tilgængelighed med SEM-AVS modellen (Simultaneous Extracted Metal-Acid Volatile Sulphide). Men dels gav SEM-AVS korrektionerne i et par tilfælde

negative NOEC værdier, dels skriver de i VRAR, at "Calculating an EC₁₀ value is not possible since the number of concentrations for which effects were observed (only occurred at SEM-AVS levels > 0) are too limited (maximum two values) to derive a dose response curve that can be used for extrapolating an EC₁₀ value."

Hvis der er en klar dosis-respons relation uden SEM-AVS korrektion, skal der også være det med SEM-AVS korrektion, for ellers fungerer modellen ikke. Det er således ikke muligt at lave en meningsfyldt analyse af tilgængelighed af Pb med SEM-AVS modellen ud fra de tilgængelige data.

6 Konklusion

$$SKK_{\text{ferskvand}} = SKK_{\text{ferskvand}} = 163 \text{ mg/kg tørvægt}$$

7 Referencer

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

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.

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

VRAR: Industriens frivillige risikovurderingsrapport. Kan findes på EU's kemikalieagenturs, ECHAs, hjemmeside: <https://echa.europa.eu/da/voluntary-risk-assessment-reports-lead-and-lead-compounds>