



## SANERING AV OSKARSHAMNS HAMNBASSÄNG

Förslag till riktvärden för returvatten från avvattning m m av  
muddermassor

Rapport nr Oskarshamns hamn 2011:5

Oskarshamns kommun

**Mars 2011**

**Författad av**

Anders Bank<sup>1</sup> Structor Miljö Göteborg AB

---

<sup>1</sup> Delprojektledare miljö

## **INNEHÅLL**

<b>1</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>GENOMFÖRANDE</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>3</b>
3.1	MÄNGDER AV RETURVATTEN .....	3
3.2	RIKTVÄRDEN FÖR AKUTA EFFEKTER .....	4
3.3	RIKTVÄRDEN FÖR BEGRÄNSADE UTSLÄPPSMÄNGDER .....	4
3.4	TEKNISKT OCH EKONOMISKT RIMLIGA RIKTVÄRDEN .....	5
<b>4</b>	<b>FÖRSLAG TILL RIKTVÄRDEN</b> .....	<b>6</b>

### **Bilaga 1 Akuta och kroniska lågriskkoncentrationer i marin miljö**

## 1 Bakgrund och syfte

Oskarshamns kommun har erhållit bidragsmedel för förberedelseskedet för en eventuell sanering av Oskarshamns hamnbassäng från Naturvårdsverket via Länsstyrelsen i Kalmar län. Utredningarna har bedrivits inom ramen för Naturvårdsverkets riktlinjer för efterbehandling av förorenade områden och har följt kraven i tillämpliga rapporter och Naturvårdsverkets kvalitetsmanual för efterbehandling. I förberedelseskedet skall bl a en vattendomsansökan för muddring och återanvändning av muddermassor för anläggningsändamål upprättas. En viktig del i detta arbete är att föreslå lämpliga riktvärden för föroreningshalter i avloppsvatten som uppkommer vid avvattning och återanvändningen.

Syftet med föreliggande rapport är således att ta fram ett underlag till lämpliga riktvärden för acceptabla föroreningshalter i avloppsvatten från avvattning och återanvändning av muddermassor. Riktvärdena som tas fram i denna rapport är riskbaserade, dvs de är framräknade så att negativa miljöeffekter inte uppstår vid arbetena eller så att inte extremt stor spridning sker under åtgärdsfasen. Hänsyn har också tagits till vad som är tekniskt möjligt med rimliga kostnader. Det kan finnas andra motiv till att slutligen fastställa lägre eller högre riktvärden, t ex bästa möjliga teknik, riktvärden som satts i andra muddringsprojekt samt ekonomiskt rimlighet.

## 2 Genomförande

Sanering av de förorenade sedimenten i Oskarshamns hamnbassäng innebär avvattning samt eventuellt stabilisering och återanvändning av förorenade sediment som fyllnadsmassor. Då uppkommer ett förorenat vatten ("returvatten") som efter kontroll och ev. behandling avleds till hamnbassängen. Eftersom sedimenten är förorenade av grundämnen och vissa organiska föroreningar har riktvärden för föroreningshalter i returvatten som avleds till hamnbassängen beräknats på tre olika sätt.

1. *Returvattnet får inte vara akut giftigt efter en utspädning på en faktor 10.*
2. *Utsläppen av föroreningar med returvatten får årligen inte bli högre än 50 % av vad som för närvarande sprids från hamnbassängen.*
3. *Det skall vara tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att klara riktvärdena.*

## 3 Resultat

### 3.1 Mängder av returvatten

Mängden returvatten beror till största delen av muddringsmetod och hur stor del av sedimenten som återanvänds som fyllnadsmaterial. I värsta fall har mängden returvatten uppskattats kunna bli 3 miljoner m<sup>3</sup> fördelat på tre år (sugmuddring samt att alla sedimenten återanvänds). Om det antas att man kan utjämna flödet helt kommer det släppas ut ca **120 m<sup>3</sup>/h** under tre år.

### 3.2 Riktvärden för akuta effekter

Lågriskvärden för akuta effekter för organismer i marint vatten har hämtats från [www.rais.ornl.gov](http://www.rais.ornl.gov) samt Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), se vidare *bilaga 1*. I *tabell 1* redovisas dessa och resulterande beräknade riktvärden om det antas att en utspädning på 10 erhålls snabbt. Riktvärdena har avrundats nedåt.

**Tabell 1. Lågriskvärden för akuta effekter i marin miljö samt förslag till riktvärden för undvikande av akuta effekter vid utsläpp av returvatten (µg/l).**

Ämne	Akuta effekter <sup>1</sup>	Riktvärde – akuta effekter
<b>Cu</b>	13 <sup>3</sup>	<b>100</b>
<b>Pb</b>	220	<b>2 000</b>
<b>Zn</b>	120 <sup>3</sup>	<b>1 000</b>
<b>As</b>	69	<b>600</b>
<b>Cd</b>	43	<b>400</b>
<b>Hg</b>	2,1	<b>20</b>
<b>Fe</b>	1 300 <sup>4</sup>	<b>13 000</b>
<b>Ni</b>	75	<b>700</b>
<b>Dioxiner</b>	0,1 <sup>5,6</sup>	<b>1</b>
<b>PCB</b>	1,05 <sup>7</sup>	<b>10</b>
<b>TBT</b>	0,46 <sup>3</sup>	<b>4</b>
<b>pH</b>		<b>4-11<sup>8</sup></b>

<sup>1</sup> EPA R4 Acute Salt Water

<sup>3</sup> NAWQC Acute Surface Water

<sup>4</sup> LCV Fish Surface Water

<sup>5</sup> EPA R4 Acute Surface Water

<sup>6</sup> Riktvärdet är baserat på TCDD, 2, 3, 7, 8-

<sup>7</sup> Riktvärdet är baserat på Aroclor 1254

<sup>8</sup> Egen bedömning (pH bör ligga inom angivet intervall)

### 3.3 Riktvärden för begränsade utsläppsmängder

Spridningen av föroreningar från hamnbassängen har beräknats med flera metoder. I *tabell 2* redovisas ungefärliga mängder som sprids och vilka föroreningshalter som kan accepteras i returvattnet om utsläppet med detta på årsbasis får vara hälften av vad som sprids från hamnbassängen i nuläget. Vid beräkningen har det antagits att mängden returvatten är ca 1 miljon m<sup>3</sup> per år. Om kopparhalten i detta vatten är 400 µg/l blir mängden koppar som släpps ut 400 kg/år, d v s hälften av 800 kg/år.

**Tabell 2.** Beräknade föroreningsmängder som i nuläget sprids från hamnbassängen samt halter i returvatten som motsvarar 50 % av de mängder som årligen sprids.

Ämne	Kg/år	Riktvärde –utsläppsmängder (µg/l)
<b>Cu</b>	800	<b>400</b>
<b>Pb</b>	200	<b>100</b>
<b>Zn</b>	1000	<b>500</b>
<b>As</b>	100	<b>50</b>
<b>Cd</b>	20	<b>10</b>
<b>Hg</b>	1	<b>0,5</b>
<b>Fe</b>		
<b>Ni</b>	250	<b>100</b>
<b>PCB<sup>1)</sup></b>	0,2	<b>0,1</b>
<b>TBT<sup>1)</sup></b>	1	<b>0,4</b>
<b>Dioxiner</b>	0,00025	<b>0,0001</b>

1) Uppskattat utifrån beräknade genomsnittliga halter av suspenderade ämnen i hamnbassängen.

### 3.4 Tekniskt och ekonomiskt rimliga riktvärden

Det har genomförts enkla reningstester med fem olika typer av förorenade sediment från Oskarshamns hamnbassäng. Klarvattenfasen efter en simulerad fällning och flockning har analyserats med avseende på grundämnen och organiska föroreningar. I **tabell 3** visas maximala halter som uppmättes i klarvattenfasen. Värdena har avrundats. Dessa maximala halter kan sägas motsvara vad som är tekniskt möjligt att uppnå med rimliga kostnader vid en framtida behandling av returvatten. Klarvattenfasen var ej synligt grumlad efter försöken.

**Tabell 3. Maximalt uppmätta föroreningshalter i reningstester med fem olika sediment från Oskarshamns hamnbassäng ( $\mu\text{g/l}$ ).**

Ämne	Riktvärde – reningstest ( $\mu\text{g/l}$ )
<b>Cu</b>	<b>100</b>
<b>Pb</b>	<b>100</b>
<b>Zn</b>	<b>300</b>
<b>As</b>	<b>100</b>
<b>Cd</b>	<b>0,5</b>
<b>Hg</b>	<b>0,2</b>
<b>Fe</b>	<b>10 000</b>
<b>Ni</b>	<b>10</b>
<b>PCB</b>	<b>0,4</b>
<b>TBT</b>	<b>0,07</b>
<b>Dioxiner</b>	<b>0,0002</b>

## 4 Förslag till riktvärden

I **tabell 4** sammanfattas de ovan beräknade riktvärdena och förslag till riktvärden lämnas. Förslagen utgör det lägsta av riktvärdet för att undvika akuta effekter och riktvärdet för att utsläppen av föroreningar med returvatten ska vara begränsade. Inget riktvärde får dock understiga de halter som uppnåtts i reningstesterna med kemisk fällning.

**Tabell 4. Förslag till riktvärden för föroreningar i returvatten ( $\mu\text{g/l}$ ).**

Ämne	50% av nuvarande utsläpp	Akuta effekter	Tekniskt möjligt	Föreslaget riktvärde
<b>Cu</b>	400	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Pb</b>	<b>100</b>	2 000	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Zn</b>	<b>500</b>	1 000	300	<b>500</b>
<b>As</b>	50	600	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Cd</b>	<b>10</b>	400	0,5	<b>10</b>
<b>Hg</b>	<b>0,5</b>	20	0,2	<b>0,5</b>
<b>Fe</b>		13 000	<b>10 000</b>	<b>10 000</b>
<b>Ni</b>	<b>100</b>	700	10	<b>100</b>
<b>PCB</b>	0,1	10	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>
<b>TBT</b>	<b>0,4</b>	4	0,07	<b>0,4</b>
<b>Dioxiner</b>	0,0001	1	<b>0,0002</b>	<b>0,0002</b>

<b>pH</b>		<b>4-11</b>		<b>4-11</b>
-----------	--	-------------	--	-------------

Om det antas att alla föroreningar är partikelbundna skulle susp-halt på ca 50 mg/l vara ett lämpligt riktvärde m h t riktvärdet för koppar. P g a risker att susp-halterna ökar i prover p g a järnutfällningar bör riktvärdet för suspenderande ämnen få överskridas så länge föroreningshalterna underskrider givna riktvärden.

Eftersom de flesta riktvärdena grundas på att begränsa utsläppta mängder bedöms riktvärdena avse medelvärden under relativt lång tid (vecka eller månad). pH-värdet bör dock innehållas inom kortare tidsperioder (dygnsmedelvärde) eftersom det baseras på akuta effekter.

I **tabell 1** nedan har en sammanställning gjorts över olika jämförvärden för kroniska och akuta effekter från [http://rais.ornl.gov/tools/eco\\_search.php](http://rais.ornl.gov/tools/eco_search.php). Lila markering representerar de värden som valts som jämförvärden i projektet. De värden som bedömdes lämpligast att användas var i första hand EPA R4 Acute/Chronic Salt Water. Fördelarna med dessa är att de finns för både kroniska och akuta effekter samt att de är avsedda för saltvatten. Då värden inte fanns för saltvatten användes EPA R4 eller NAWQC avseende ytvatten istället. För As, Cd och TBT byttes de kroniska värden mot CCME:s värden i marint vatten då dessa bedömdes mer relevanta.

**Tabell 1.** Jämförvärden för akuta och kroniska effekter ( $\mu\text{g/l}$ ). Lila markering avser de jämförvärden som valts för Oskarshamn.

Jämförvärde	Aroclor 1254	As	Cd	Cu	Pb	Hg	Ni	TCDD, 2,3,7,8-	TBT	Zn	Fe
Canadian WQG Surface Water		5		2	2	0,1	65		0,008	30	300
EC20 Daphnids Surface Water	1,2	633		0,205		0,87	45				16
EC20 Fish Surface Water	0,52	20 130		5	22	0,87	62			47	
EC20 Sensitive Species Surface Water		55		0,26	0,35	0,18	11			210	
EC25 Bass Population Surface Water	0,63	2 000		8,6	71	0,32	215			80	
EPA R4 Acute Surface Water	0,2	360		9,22	33,78	2,4	789	0,1		65,4	
EPA R4 Chronic Surface Water	0,014	190		6,54	1,32	0,012	87,71	$1 \cdot 10^{-5}$	0,026	58,91	1 000
LCV Aquatic Plants Surface Water	0,1	20 320		1	500	5	5			30	
LCV Daphnids Surface Water	2,9	914		0,23	12,3	0,96	5			467	158
LCV Fish Surface Water		20 960		3,8	18,9	0,23	35			36,4	1 300
LCV Non-Daphnid Inverts Surface Water				6,07	25,5		128			5 240	
NAWQC Acute Surface Water		340		13	65	1,4	470		0,46	120	

Jämförvärde	Aroclor 1254	As	Cd	Cu	Pb	Hg	Ni	TCDD, 2,3,7,8-	TBT	Zn	Fe
NAWQC Chronic Surface Water		150		9	2,5	0,77	52		0,063	120	1 000
OSWER Ambient Water Quality Criteria		190		11	2,5	1,3	160			10	1 000
SW EPA R5 ESL Surface Water		148		1,58	1,17	0,0013	28,9	$3 \cdot 10^{-9}$		65,7	
SW EPA R6 FW Surface Water		190		7	1	1,3	87,4		0,024	58,1	1 000
SW EPA R6 Mar Surface Water		78		3,6	5,3	1,1	13,1		0,043	84,2	
Tier II SAV Surface Water	0,6										
Tier II SCV Surface Water	0,033					1,3					
EPA R4 Acute Salt Water	1,05	69	43	2,9	220	2,1	75			95	
EPA R4 Chronic Salt Water	0,03	36	9,3	2,9	8,5	0,025	8,3	$1,2 \cdot 10^{-5}$	0,01	86	
EPA R3 BTAG Freshwater	$7,4 \cdot 10^{-5}$	5	0,25	9	2,5	0,026	52	$3,1 \cdot 10^{-9}$		120	300
EPA R3 BTAG Marine		12,5	0,12	3,1	8,1	0,016	8,2			81	
CCME Chronic Marine		12,5	0,12						0,001		