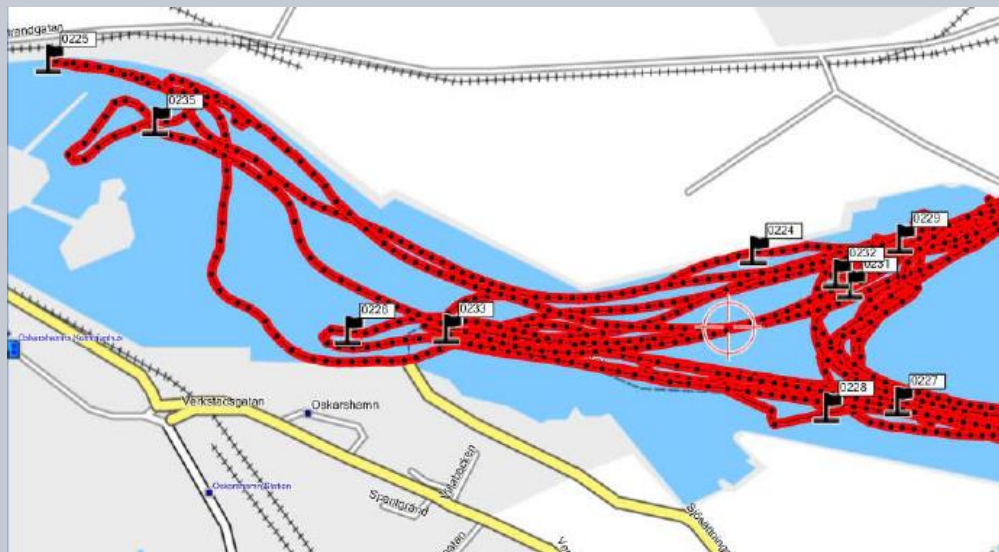


Oskarshamns kommun

2010:5 Resultatrapport. Metaller och dioxiner i hamnbassängens vatten vid fartygstrafik

Per Björinger 2010-12-15



NIRAS Johan Helldén AB
Teknikringen 1E
583 30 Linköping
Tel: 013 21 02 94

www.niras.se

NIRAS

Johan Helldén AB
Teknikringen 1E
583 30 Linköping
Sweden

Org.nr: 556527-8800

Internet: <http://www.niras.se/>

Box 5782
Norrandsgatan 15 C
114 87 Stockholm
Sweden

Per Björinger

Telefon +46 13 21 02 94

Mobil +46 733 21 02 94

Fax +46 13 21 39 25

Mail XX@niras.se

Framsida bild. Vår provtagningsbåt rörelser i Hamnbassängen, loggad med GPS.

Innehåll

1	BAKGRUND	3
2	MÅLSÄTTNING	4
3	GENOMFÖRANDE	4
	3.1 provtagning	4
	3.2 Provhantering	6
4	RESULTAT OCH DISKUSSION	6
	4.1 vattenkemiska parametrar	6
	4.2 Metaller	8
	4.3 Dioxiner	12
5	SLUTSATSER	14
6	REFERENSER	15

Bilagor : Analysprotokoll

I Bakgrund

Stora mängder föroreningar finns lagrade i sedimenten i Oskarhamns hamn. Mekanisk omblandning av sedimenten, t ex till följd av naturliga processer såsom vindar och vågor samt till följd av mänskliga aktiviteter (sannolikt främst fartygsrörelser), mobiliserar sediment och bidrar därmed till spridning av föroreningar ut från hamnområdet.

Sediment kommer även att grumlas upp i vattenmassan under de planerade saneringsåtgärderna, och det är därför viktigt att lära känna den ”den naturliga och den normala” grumlingen samt ”den normala och den naturliga” partikelsammansättningen. Härigenom blir det möjligt att relatera rätt andel av grumling och föroreningsspridning till saneringsåtgärderna, och därmed applicera de villkor beträffande skyddsåtgärder för åtgärderna som kommer att ställas.

2 Målsättning

Uppdragets målsättning är att visa i vilken omfattning fartygsrörelser i Oskarshamns hamnbassäng mobiliserar föroreningar, metaller och dioxiner bundna till partiklar med olika storlek, samt hur länge dessa effekter kvarstår i olika delar av vattenmassan.

3 Genomförande

3.1 PROVTAGNING

Provtagningar gjordes från båt. Samtliga rörelser inom hamnområdet loggades med GPS, se Figur 1. Station 1-3 motsvaras av ”way point” 0232, 0233, samt 0234 i Figuren, medan en referenspunkt 0 motsvaras av 0230. Vatten provtogs med peristaltisk pump och teflonslang från djup bestämt med tryckgivare i multi-probe. Vattenkemiska/-fysikaliska mätningar i vattenmassan gjordes med multi-proben från ytan och ner till botten. I figuren är även vattendjup angivna.

Avsikten vara att vid exakt tre tidpunkter, 0, 15 och 60 minuter efter fartygsrörelser provta hela vattenpelaren. Eftersom detta inte är helt möjligt kom schemat att förskjutas, se Figur 2 för i vilken omfattning. Fortsättningsvis kommer tidpunkterna för de genomförda provtagningarna benämnas ”0”, ”15” respektive ”60” minuter efter båtrörelse.



Spår och waipoint allt - MapSource

Arkiv Redigera Sök Överför Visa Verktyg Hjälpprogram Hjälp

Kartor Waypoint (12) Rutter Spår (12)

Visa alla waypoints i följande kategori:

Alla kategorier

Namn	Position	Djup	Ändrat /
0224	1539862 6349008	5.3 m	2010-08-30 16:45:37
0225	1539213 6349267	4.8 m	2010-08-30 17:04:43
0226	1539491 6348894	13.1 m	2010-08-31 14:46:05
0227	1539996 6348800	12.6 m	2010-08-31 16:20:03
0228	1539930 6348790	13.5 m	2010-08-31 17:00:42
0229	1539995 6349025		2010-08-31 17:08:07
0230	1540111 6348780	8.9 m	2010-09-01 08:42:36
0231	1539950 6348962	7.6 m	2010-09-01 10:13:10
0232	1539937 6348977	8.1 m	2010-09-01 10:25:21
0233	1539582 6348897	13.8 m	2010-09-01 10:57:50
0234	1540453 6348713	8.8 m	2010-09-01 11:15:59
0235	1539312 6349182	3.0 m	2010-09-02 09:29:03

Figur 1. Loggade båtrörelser med positioner och vattendjup för olika provtagningar, se under resp. avsnitt

100830	16 ⁴⁵ -16 ⁵⁶	WPT 224	Profil
100830	17 ⁰⁵ -17 ²⁵	WPT 225	Profil
100831	14 ⁴⁵ -15 ⁰⁷	WPT 226	Profil
100831	17 ³⁰	strömkanal omläpning 4 m/s	
100901	08 ⁴⁵ -09 ⁰⁸	WPT 280	Profil + Prov 0
100901	10 ¹² -10 ⁴⁰	WPT (281) 232	Profil + Prov 1:0
100901	10 ⁵⁸ -11 ¹²	WPT 233	Profil Prov 1:15
100901	11 ¹⁵ -11 ²⁹	WPT 234	Profil Prov 2:0
100901	11 ³⁴ -11 ⁵⁰	WPT 232	Profil Prov 2:15
100901	11 ⁵⁵ -12 ⁰⁹	WPT 234	Profil Prov 3:15
100901	12 ¹⁴ -12 ³⁵	WPT 231	Profil Prov 7:60
100901	13 ⁰⁸ -13 ²⁸	WPT 233	Profil Prov 2:60
100901	13 ³³ -13 ⁵²	WPT 234	Profil Prov 3:60
100902	08 ⁵⁰ -09 ²⁰	WPT 235	Sedimentprofil
	9 ³⁰ -9 ⁴⁶		Profil

Figur 2. Provpunkter för vattenprovtagning 2010-09 01 – 2010-10-01 med tidpunkter för provtagning i realtid.

3.2 PROVHANTERING

Prov för metallanalyser samlades in ofiltrerade samt filtrerade genom 0,45 µm respektive 0,22 µm direkt i fält. Dioxiner och PCB analyserade endast i ofiltrerade prov. Proverna transporterade kylda till laboratorium för analys (Eurofins).

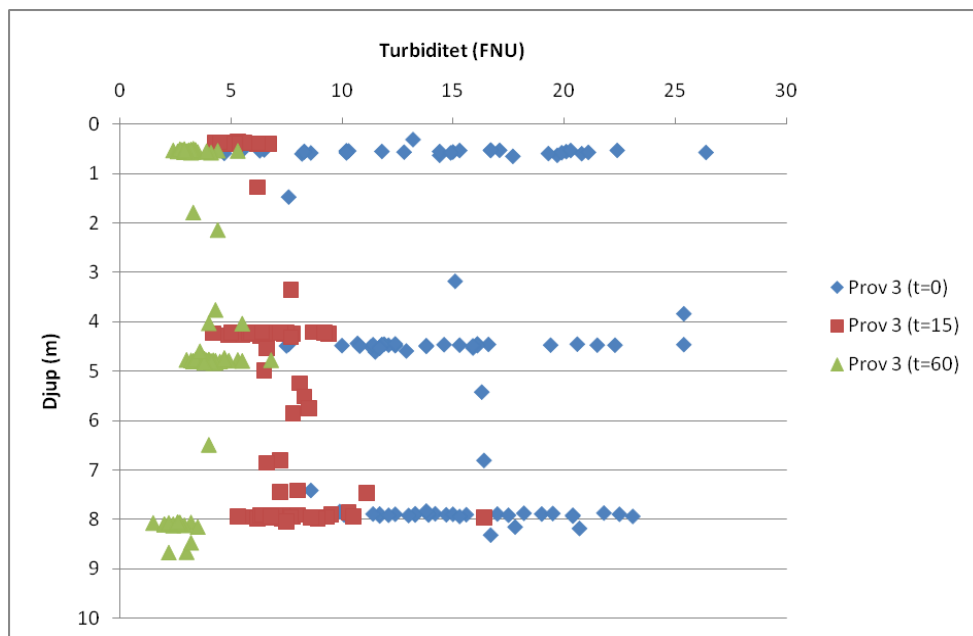
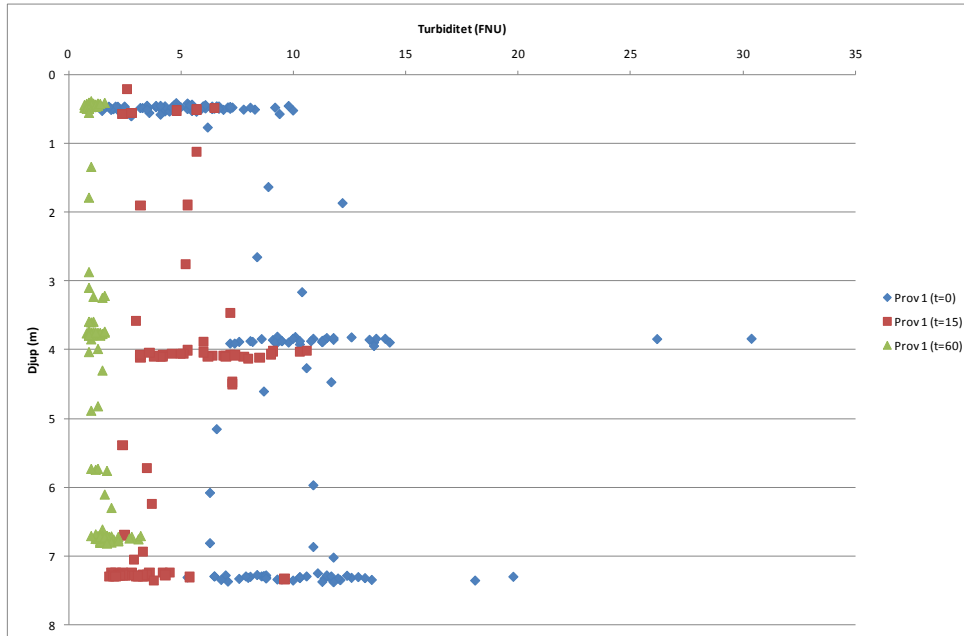
4 Resultat och diskussion

4.1 VATTENKEMISKA PARAMETRAR

Vid varje station mättes ett antal vattenkemiska parametrar, bl a. turbiditet, och konduktivitet (EC), i vattenpelaren i samband med vattenprovtagning, direkt efter fartygsrörelse (0 min), efter 15 minuter efter samt efter 60 minuter.

I Figur 3 har vi plottat turbiditet respektive konduktivitet i vattenpelaren efter 0, 15 och 60 minuter efter fartygsrörelser vid station 1 (våndbassängen) samt vi station 3 (Månskensviken).

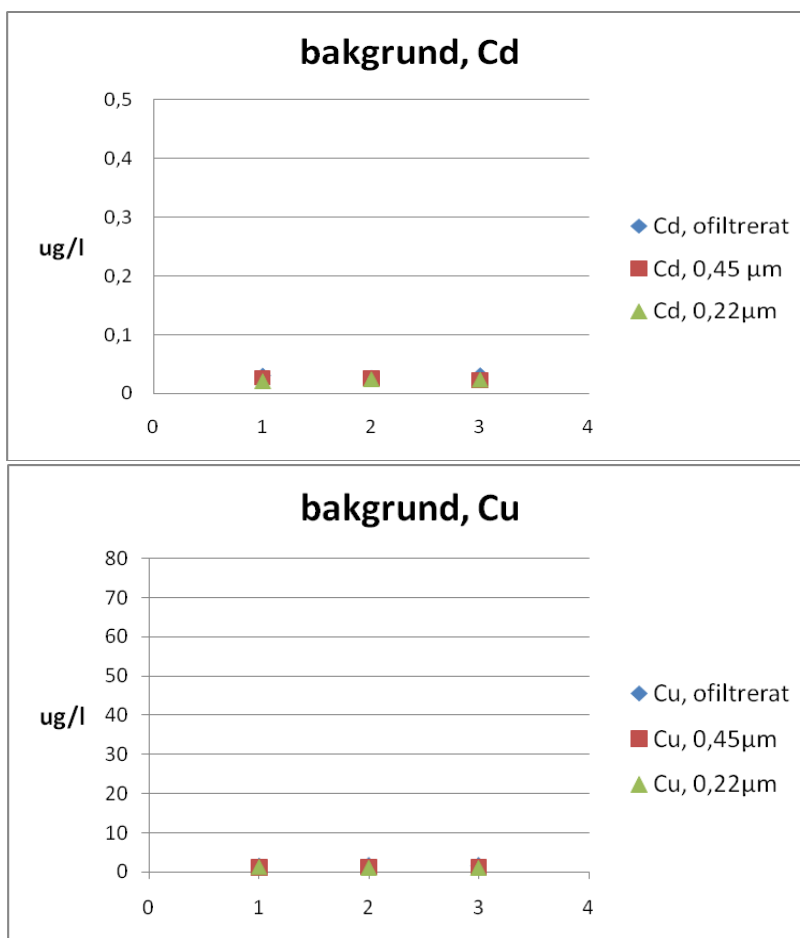
Det är tydligt att grumligheten uttryckt som turbiditet med enheten FNU blir större vid station 3 än vid station 1 vid fartygsrörelser, vilket också var synbart i fält från båten. Grumligheten vid station 2 är inte plottad, men var klart minst, vilket kan förklaras av att sedimenten här är renspolade efter många års tilläggningar och avgångar av Gotlandsfärjan. Grumlingen avtar snabbt över tiden och efter 60 minuter är grumligheten nere på riktigt låga nivåer vid station 1 och inte fullt så låga nivåer vid station 3. Även vid station 2 avtar den från början tämligen låga grumligheten snabbt.

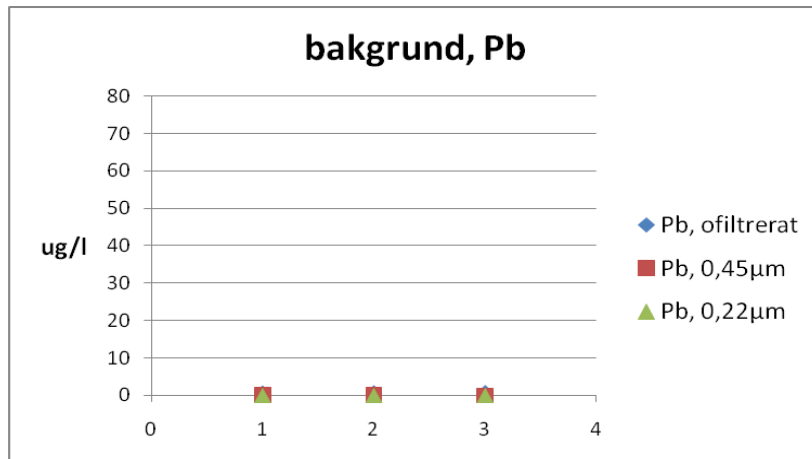


Figur 3. Turbiditet vid station 1 och 3, 0 minuter, 15 minuter samt 60 minuter efter fartygsrörelser

4.2 METALLER

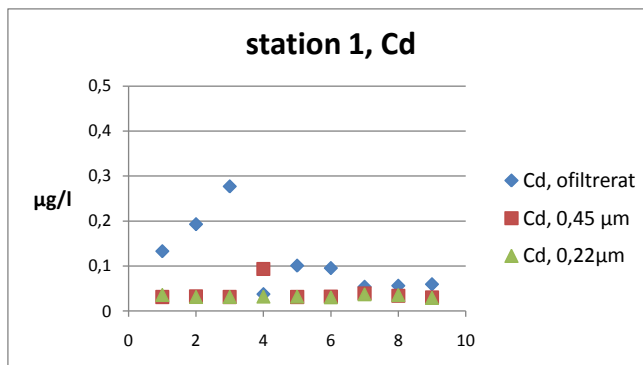
Bakgrundshalter i vattenmassan uppmättes vid olika vattendjup vid en referensstation, station 0, (Figur 1), Figur 4. Haltskillnaderna mellan olika djup var försumbara vilket föreslår en homogen vattenmassa. Bakgrund Cd: 0,030 µg/l ofiltrerat och 0,024 respektive 0,022 filtrerat. Bakgrund Cu: 1,5 µg/l ofiltrerat och 1,3 respektive 1,2 filtrerat. Bakgrund Pb: 0,5 µg/l ofiltrerat och 0,1 respektive < 0,1 filtrerat. Skalorna i figuren är anpassade till nästkommande figurer, se nedan.

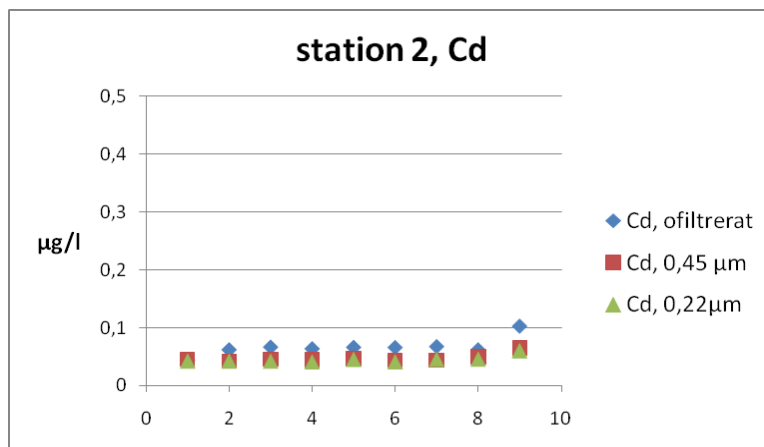
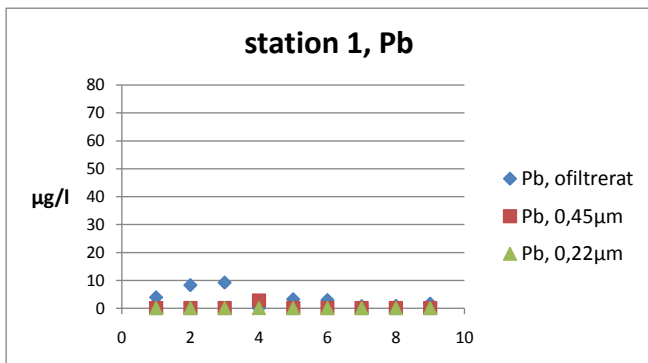
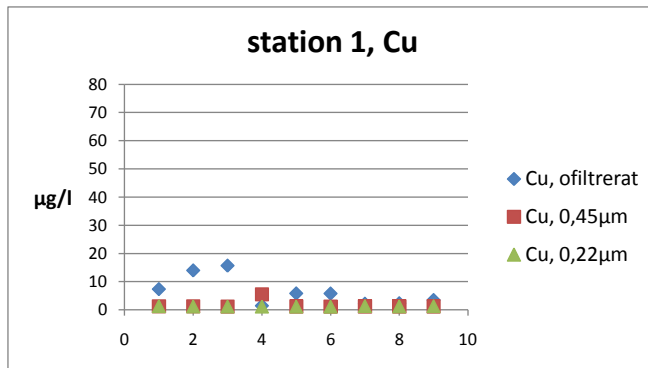


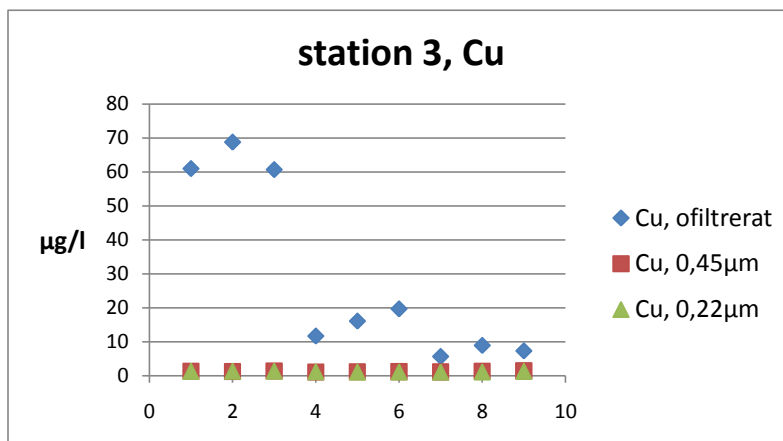
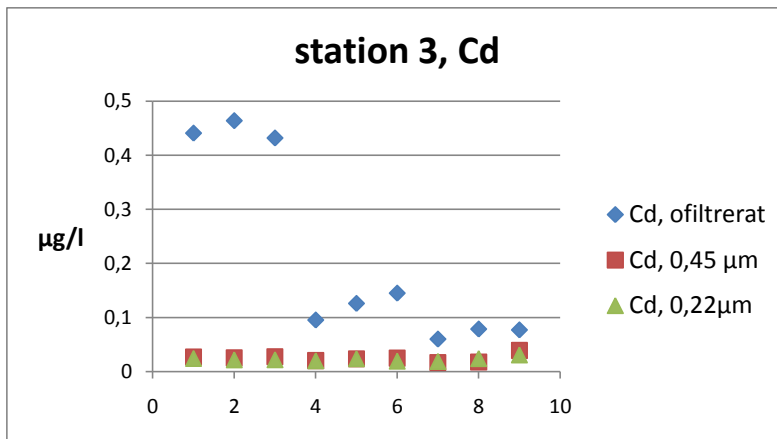
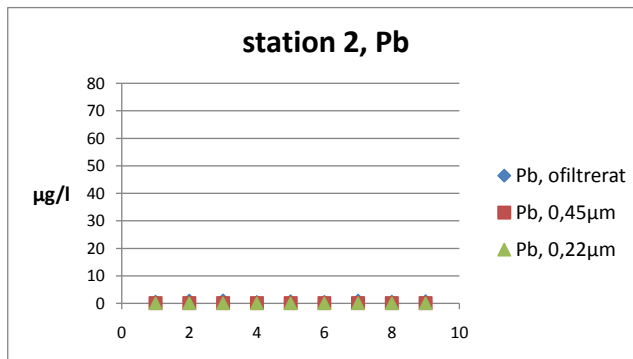
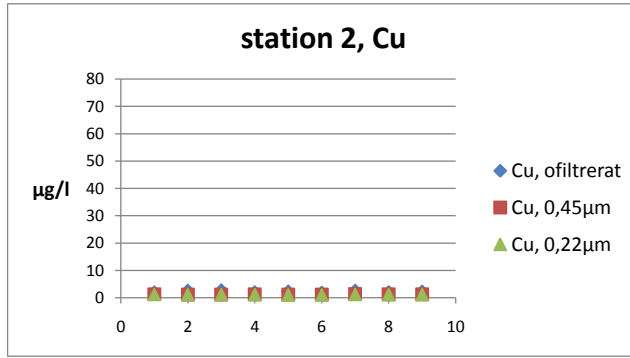


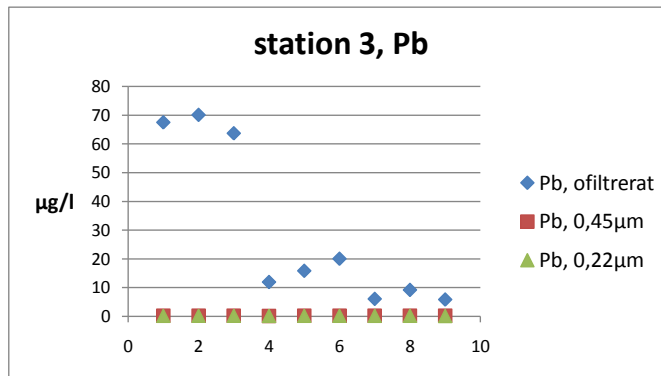
Figur 4. Bakgrundshalter i vattenmassan vid station 0, 0,5 m under ytan, vid halva avståndet till botten samt 1 m ovanför botten

I Figur 5 visas metallhalter i vatten efter 0, 15 samt 60 minuter efter båtrörelser på tre olika vattendjup, vid station 1-3 (0232, 0233, 0234 Figur 1) i ofiltrerat prov, filtrerat genom 0,45 µm samt genom 0,22 µm. Skillnaderna mellan 0,45 och 0,22 är nära försumbara, vilket visar att de partiklar som mobiliseras vid båtrörelser är generellt större än 0,45 µm.







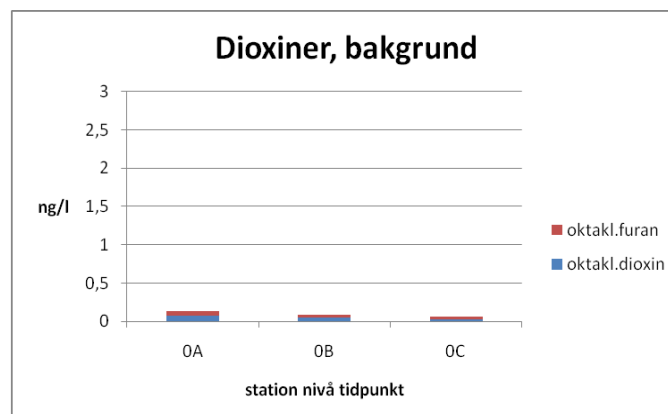


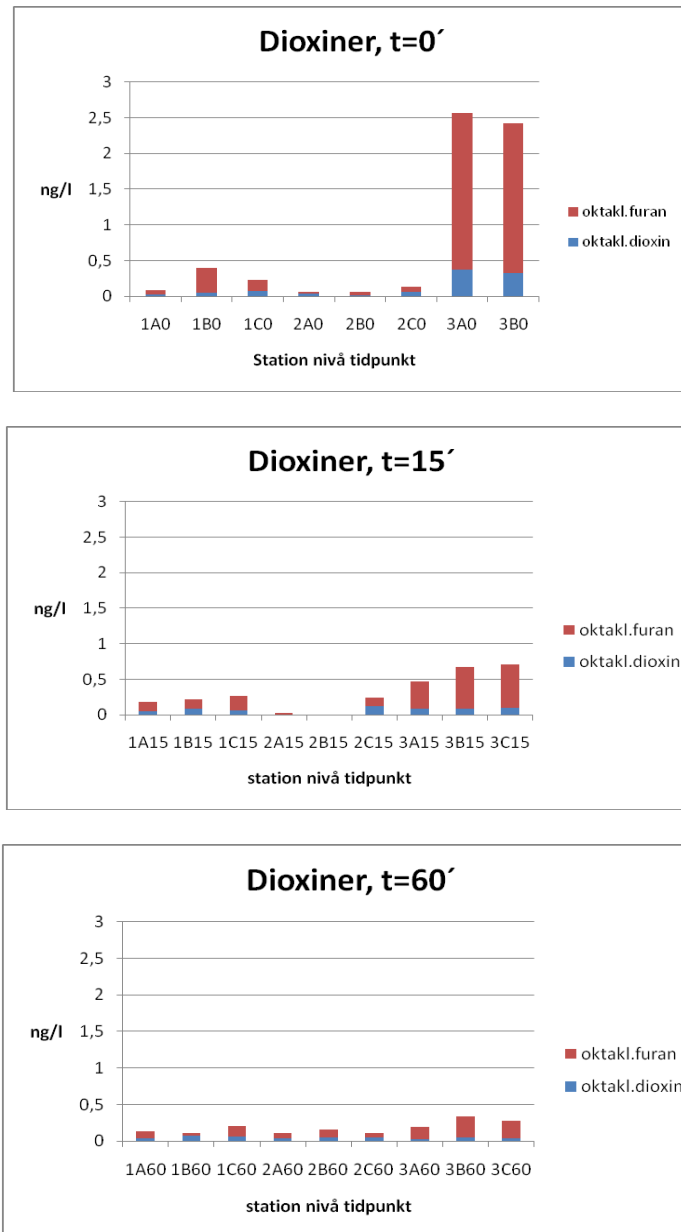
Figur 5. Metallhalter (Ca, Cu, Pb) i vatten efter båtrörelser. Prov 1-3 på horisontell axel motsvaras av nivå 1-3, dvs 0,5 m under ytan, halva vattendjupet samt 1 m ovan botten 0 minuter efter båtrörelse. Prov 4-6 motsvaras av nivå 1-3, dvs 0,5 m under ytan, halva vattendjupet samt 1 m ovan botten 15 minuter efter båtrörelse. Prov 7-9 motsvaras av nivå 1-3, dvs 0,5 m under ytan, halva vattendjupet samt 1 m ovan botten 60 minuter efter båtrörelse.

Bilden som framkommer stärks av Figur 3, den som beskriver turbiditeten, dvs att den största mobiliseringen sker vid station 3. Jämförs förhållandet mellan metaller i ofiltrerat prov med metaller som passerat filter framkommer att metallerna till allra största delar är partikelbundna, och att det endast är Cd som påvisar nämnvärda halter i lösning, dvs som i prov som passerat filter.

4.3 DIOXINER

I Figur 6 visas uppmätta halter av oktaklorerade dioxiner och furaner. Vi har valt att endast presentera dessa konjener därför att halterna av ett antal andra är under rapporteringsgränsen. Dioxiner och furaner mättes på partiklar svävande i vattenmassan 0, 15 och 60 minuter efter båtrörelser vid station 1-3 samt som bakgrundshalt i punkt 0. Bakgrundshalten bestämdes i punkt där påverkan från båttrafik inte ägt rum på mer än 12 h. I samma punkt mättes även PCB-7, se Figur 7.

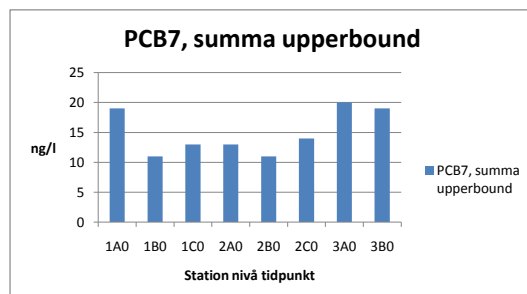




Figur 6. Uppmätta halter oktaklorerade dioxiner och furaner i vattenprov. Station, nivå, tidpunkt; Beteckningen 1A0 betyder att prov tags vid station 1 på djupet A (0,5 m under ytan) vid tidpunkten 0 (noll minuter efter fartygsrörelse). Beteckningen 3C60 betyder att prov togs vid station 3 på djupet C (1 m ovan botten) vid tidpunkten 60 (sextio minuter efter fartygsrörelse).

Dioxiner mättes endast i ofiltrerade prover, men lösta faser är heller inte att förvänta på grund av dioxinkonjenernas låga löslighet i vatten. Bilden är den samma som för metallerna, mobilisering av partiklar med associerade dioxiner sker i störst utsträckning vid station 3.

PCB mättes endast vid de olika stationerna vid tidpunkten 0. Vi bedömer inte haltskillnaderna mellan vatten från de olika stationerna som signifikanta. Jämfört med kanadensiska dricksvattenkriterier är halterna att betrakta som ”moderately serious”, dvs högre än vad som är acceptabelt i dricksvatten (Naturvårdsverket 2002).



Figur 7. Uppmätta halter PCB-7 i vattenprov. Station, nivå, tidpunkt; Beteckningen 1A0 betyder att prov togs vid station 1 på djupet A (0,5 m under ytan) vid tidpunkten 0. Beteckningen 2C0 betyder att prov togs vid station 3 på djupet C (1 m ovan botten) vid tidpunkten 0.

5 Slutsatser

Jämfört med övriga stationer så utgör sedimenten kring station 3 utanför det gamla kopparsmältverket, en mycket stor källa till partiklar med bundna metaller och dioxiner vid mekanisk påverkan av sedimenten.

Orsaken till att bottenmaterialet i olika delar av hamnbassängen har olika egenskaper beror antingen på att de har olika kemisk sammansättning och/eller att de under lång tid påverkats av olika processer. Det är fullt möjligt att mängde miljöstörande ämnen och/eller mängden lätt mobiliserbara partiklar i sedimenten kring station 3 skulle avta med tiden om de utsattes för långvarig och intensiv omblandning. Östlund (2005) har dock visat att sedimenten utanför det gamla kopparsmältverket visuellt och kemiskt avviker från de i andra delar av hamnbassängen samt att själva partiklarna utgör föroreningar och är inte bara förorenade av metaller och organiska ämnen från källor i hamnområdet.

Partiklarna som virvlas upp vid båtrörelser är relativt stora, > 0,45 eftersom halterna i vatten som passerar 0,45 µm filter är mycket lika de som passerar 0,22 µm filter.

6 Referenser

Östlund, P. Oskarshamns hamn Rapport 2004:10 KOMPLETTERANDE
UNDERSÖKNINGAR I KÄLLOMRÅDET - Föroreningar och deras växelverkan med
sedimenten i Oskarshamns hamn. Oskarshamns kommun 2005.

Naturvårdsverket 2002. Methods for inventories of Contaminated sites. Report 5053