



ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV SEDIMENT I KÄTTLEFJÄRDEN

Rapport Oskarshamns hamn 2004:18

Oskarshamns kommun

Mars 2005

Författad av

Marie Arnér, WSP Environmental¹

¹ Projektstöd ekotoxikologi

Sammanfattning

Tidigare undersökningar har visat att sedimenten i Oskarshamns hamn är förorenade av metaller. Förhöjda halter av metaller har också påträffats i sediment på ackumulationsbottnar öster och söder om hamnområdet. Fördelningen av blyisotoper visar att hamnen sannolikt utgör källa för vissa av dessa föroreningar. Föroreningssituationen i sediment i Kättelefjärden, belägen några kilometer söder om Oskarshamns hamn, har undersökts i syfte att:

- Bedöma föroreningssituationen som underlag för utvärdering av föroreningshalter i fisk från Kättelefjärden.
- Undersöka om eventuella föroreningar indikerar direkt eller indirekt påverkan från Oskarshamns hamn.

Halterna av kadmium, koppar, bly och zink avviker från nationella bakgrundshalter och indikerar att sedimenten är påverkade av en lokal föroreningskälla. Påverkan bedöms dock endast som stor eller mycket stor avseende koppar och bly i tre prover. I prover från djupare nivåer i två provpunkter, överskrider generella effektbaserade koncentrationer för arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, bly och zink.

Den goda överensstämmelsen i blyisotopsammansättningen mellan sedimentprover tagna i Kättelefjärden, hamnen och på ackumulationsbottnar utanför hamnen, tyder på att förekommande bly i Kättelefjärden har sitt direkta eller indirekta ursprung från den historiska verksamheten i Oskarshamns hamn.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	2
1 BAKGRUND OCH SYFTE.....	4
2 METODER	4
2.1 BESKRIVNING	4
2.2 PROVTAGNING.....	4
2.3 ANALYSER	5
3 RESULTAT	5
3.1 METALLER	5
3.2 BLYISOTOPER.....	12
4 SLUTSATSER.....	13
5 REFERENSER.....	14

BILAGOR

Bilaga 1	Analysrapporter
Bilaga 2	Provtagningslokaler

1 Bakgrund och syfte

Tidigare undersökningar har visat att sedimenten i Oskarshamns hamn är förorenade av metaller. Förhöjda halter av metaller har också påträffats i sediment på ackumulationsbottnar öster och söder om hamnområdet (Grimskalledjupet respektive syd-sydost St Kronoholmen) (Oskarshamns hamn 2004:16). Fördelningen av blyisotoper visar att hamnen sannolikt utgör källa för vissa av dessa föroreningar.

Föroreningshalterna i fisk, upptagen på ovan nämnda lokaler samt Kättelefjärden, har analyserats (Oskarshamns hamn 2004:17). I anslutning till provfisket har provtagning och analys av sediment utförts i följande syften:

- Bedömning av föroreningssituationen som underlag för utvärdering av föroreningshalter i fisk från Kättelefjärden.
- Undersöka om eventuella föroreningar indikerar direkt eller indirekt påverkan från den historiska verksamheten i Oskarshamns hamn.

2 Metoder

2.1 Beskrivning

Kompletterande sedimentprovtagning utfördes 2004-09-01 på fem stationer i Kättelefjärden (Figur 1). Runt den skyddade viken finns i norr campingområdet på Gunnarsö och i övrigt mindre fritids- hus. Mitt i viken finns en ö där Oskarshamns kanotklubb har sina lokaler. Runt stränderna finns bryggor och mindre fritidsbåtar. Ön är förbunden med fastlandet med en längre brygga. Enligt muntliga uppgifter och fältiakttagelser har material från Kopparverket använts som fyllningsmaterial i ett sankområde och strandkanten i anslutning till station 5.

I sundet in i viken är bottenarna steniga-sandiga för att längre in bli ackumulationsbottnar. Djupet varierar från ca 3 m i sundet till någon-några meter i större delen av viken. Kättelefjärdens läge visas i Bilaga 2 och lokalernas placering beskrivs i Tabell 1.

2.2 Provtagning

Provtagning skedde med 60 cm rörprovtagare av Willnertyp (gravitationsprovtagare). Upptagna sedimentkärnor var mellan 25 och 30 cm långa. I station 5 noterades sandinblandning på den djupaste nivån. Stationerna föreföll spegla ackumulationsbottnar. Svavelvätelukt noterades på djupare nivåer i samtliga sedimentkärnor.

Sedimentkärnorna skivades i fält (0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-10, 10-12, 12-14, 14-16, 16-20, 20-24 cm från sedimentyta). Sedimenten förpackades i av laboratoriet tillhandahållna platsburkar och frys- förvarades inför transport till laboratorium.

2.3 Analyser

Analytica AB har ombesörjt analyserna av metaller, blyisotoper, och glödförlust. Följande sedimentskikt analyserades från tre av lokalerna: 0-2 cm, 8-10 cm och 14-16 cm. Från station 2 analyserades även skiktet 20-24 cm. Analysomfattningen redovisas i Tabell 1 och resultat och rapporteringsgränser i sin helhet i Bilaga 1.

Mätosäkerheten för metaller (ca 15 – 35 %) redovisas i Tabell 2. Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet, beräknad med en täckningsfaktor 2, vilket ger en konfidensnivå på ca 95%.

Tabell 1. Utförda analyser på sediment från Kättlefjärden.

Station	Beskrivning	Metaller inkl Hg	Blyisotoper	Glödförlust
1	Mynningen	3	3	3
2	Syd ön	4	3	4
3	Sydväst ön	--	--	--
4	Norr ön	--	--	--
5	Bryggnock	3	--	3
Totalt		10	6	10

Tabell 2. Analysernas mätosäkerhet.

	Mätosäkerhet (%)
Arsenik, kvicksilver	31 - 37
Kadmium, kobolt, krom, nickel, bly, vanadin, zink	16 - 19

3 Resultat

3.1 Metaller

Halterna av undersökta metaller minskar generellt mot ytan i station 1 och 5. I station 2 ökar halterna mot ytan eller ligger på ungefär samma nivå oberoende av sedimentdjup (Figur 1-10). Halterna i de ytligaste sedimentproven ligger för respektive metall på ungefär samma nivå i de tre provpunkterna. En generell ökning av metaller i Östersjöns sediment har påvisats sedan mitten av 1900-talet (Hallberg 1979).

I vissa prover indikerar uppmätta halter av framför allt kadmium, koppar, bly och zink avvikelser från bakgrundshalter och att de provtagna sedimenten är påverkade av en lokal källa (Tabell 3) (Naturvårdsverket 1999). Påverkan bedöms dock endast som stor eller mycket stor i tre prover (koppar och bly).

I prover från djupare nivåer i provpunkt 1 och 5, överskrider generella effektbaserade koncentrationer för arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, bly och zink (Tabell 3) (CCME 2002; RIVM 2001).

Tabell 3. Jämförelse av uppmätta halter i sediment med bakgrundshalter i sediment, Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade havssediment samt effektbaserade nivåer (Borg & Jonsson 1996; Naturvårdsverket 1999; CCME 2002; RIVM 2001; IVL 1998). Enhet mg/kg TS.

Prov	Arsenik	Kadmium	Koppar	Kvicksilver	Nickel	Bly	Zink
1:0-2	19	4	192	0,7	20	98	320
1:8-10	21	9	332	1,3	30	154	899
1:14-16	34	15	468	1,5	28	187	1720
2:0-2	20	5	225	0,9	22	111	417
2:8-10	6	4	67	0,4	26	39	309
2:14-16	2	1	46	0,05	22	16	62
2:20-24	4	1	52	0,07	23	16	68
5:0-2	13	2,9	129	1,3	15	80	437
5:8-10	29	6	286	1,2	26	184	847
5:14-16	4	8	2530	0,04	134	433	3540
IVL ¹	6,5	2,8	230	2,2	37,5	255	665
CCME ISQG ²	5,9	0,6	36	0,17	--	35	123
CCME PEL ³	17	3,5	197	0,5	--	91	315
RIVM MPC ⁴	160	29	36	26	10	4500	530
RIVM SRC ⁵	5900	820	660	1500	2600	63000	6600

¹ IVL 1998. Medianhalt 0-0,18 cm u sedimentyta (Stockholm).

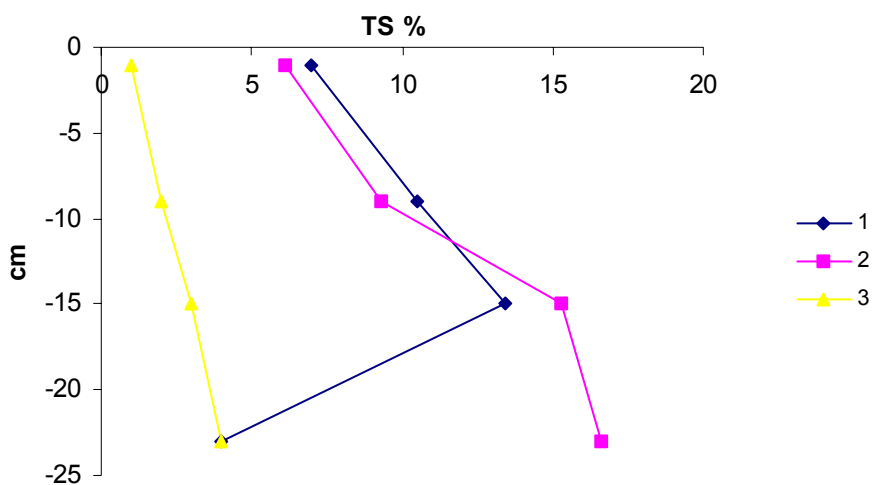
² ISQG = Interim Sediment Quality Guideline value. CCME 2002.

³ PEL = Probable effect level. CCME 2002.

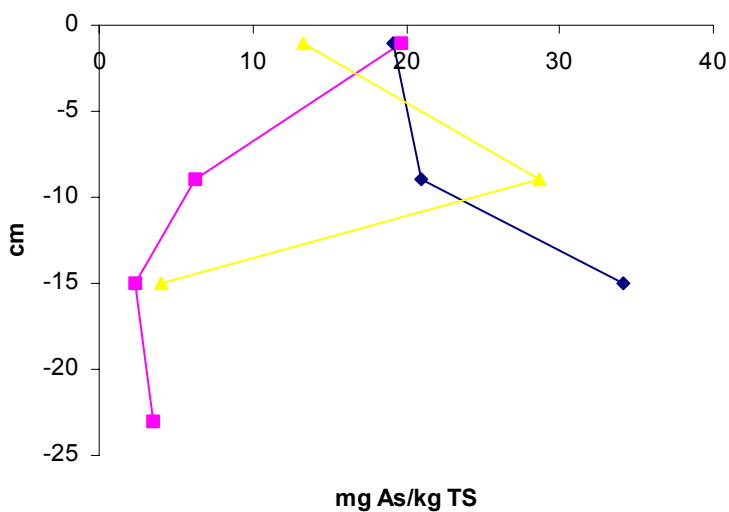
⁴ MPC=Maximum permissible concentration. Koncentration där inga negativa effekter är förväntade för 95 % av arterna eller de ekologiska processerna. RIVM 2001.

⁵ SRC = Serious risk concentration. Koncentration där inga negativa effekter är förväntade för 50% av arterna eller ekol. Processer. Säkerhetsfaktor mellan 1-10. Biomagnifikation är ej beaktad då allvarligt förorenade områden generellt är begränsade ytmässigt. RIVM 2001.

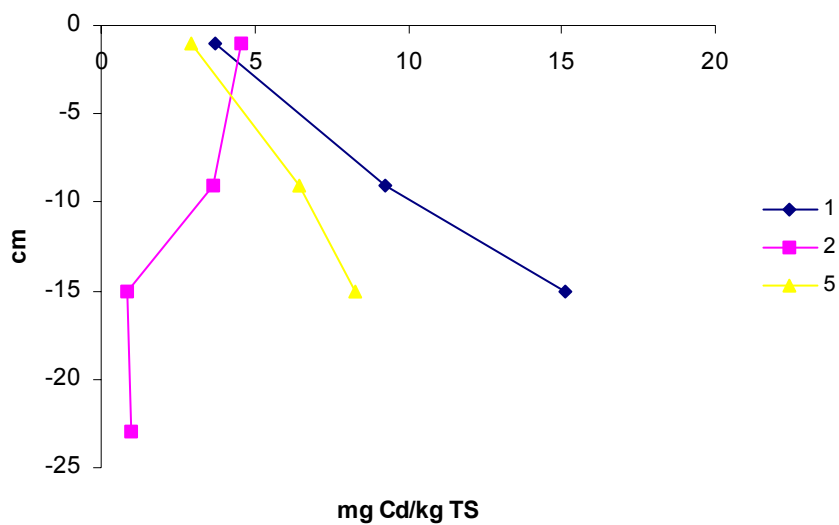
Grön	<Bakgrund och/eller < ytligt sediment i egentliga Östersjön Ingen eller liten påverkan
Gul	Trolig påverkan
Orange	Stor påverkan
Röd	Mycket stor påverkan



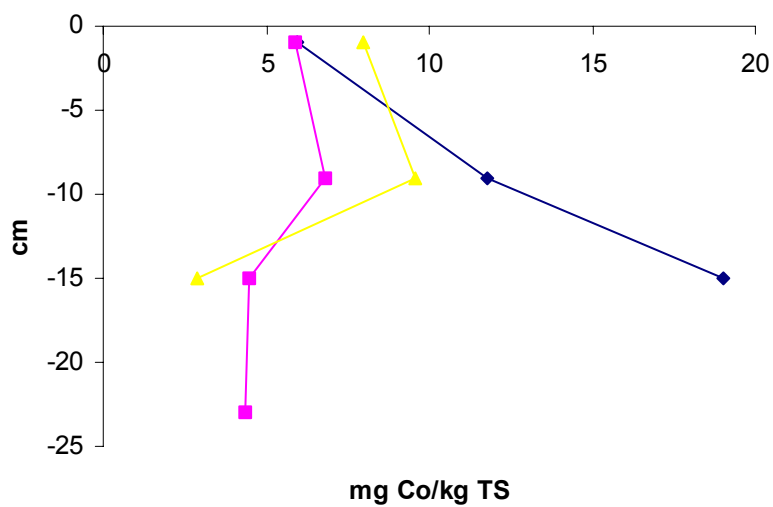
Figur 1. Torrsubstanshalt (% av totalmängd) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



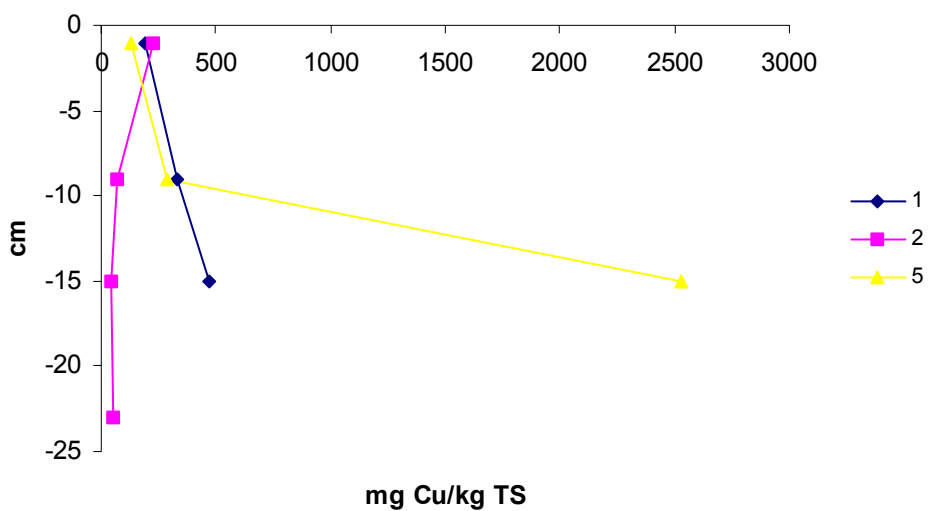
Figur 2. Arsenikkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



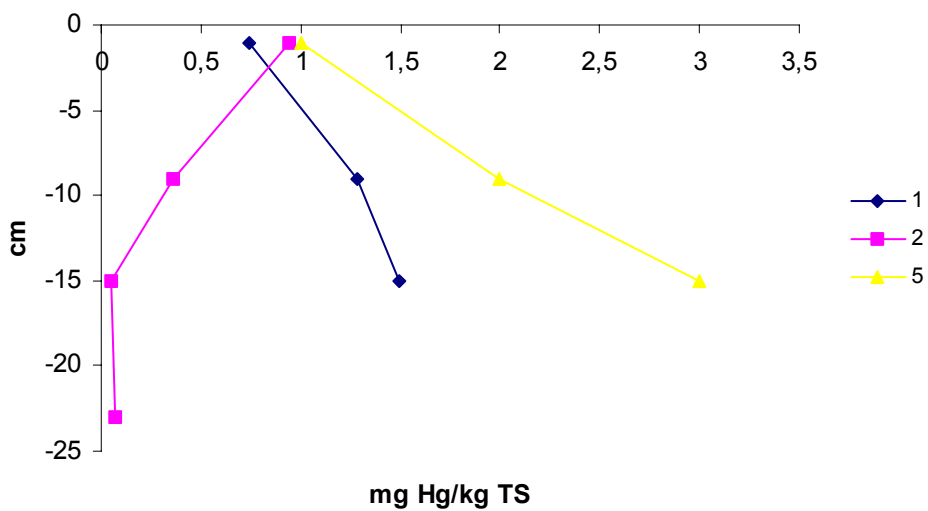
Figur 3. Kadmiumkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



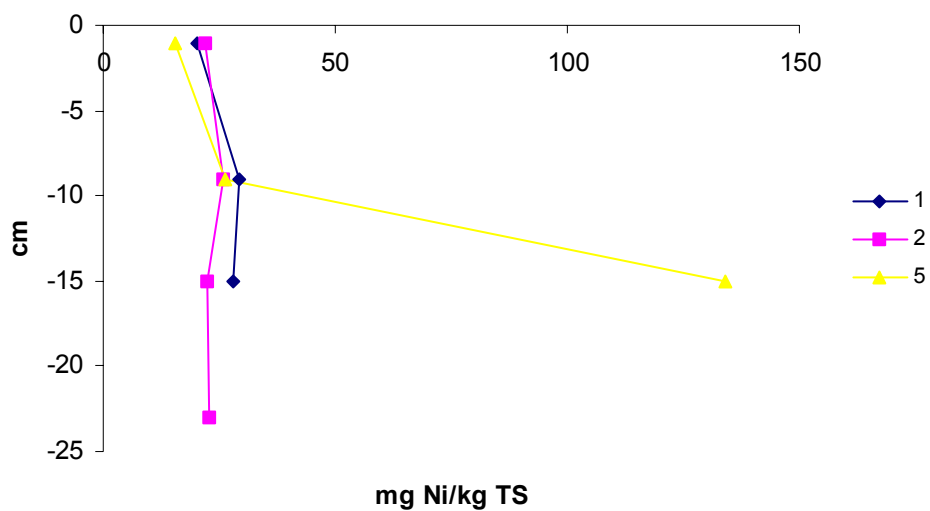
Figur 4. Koboltkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



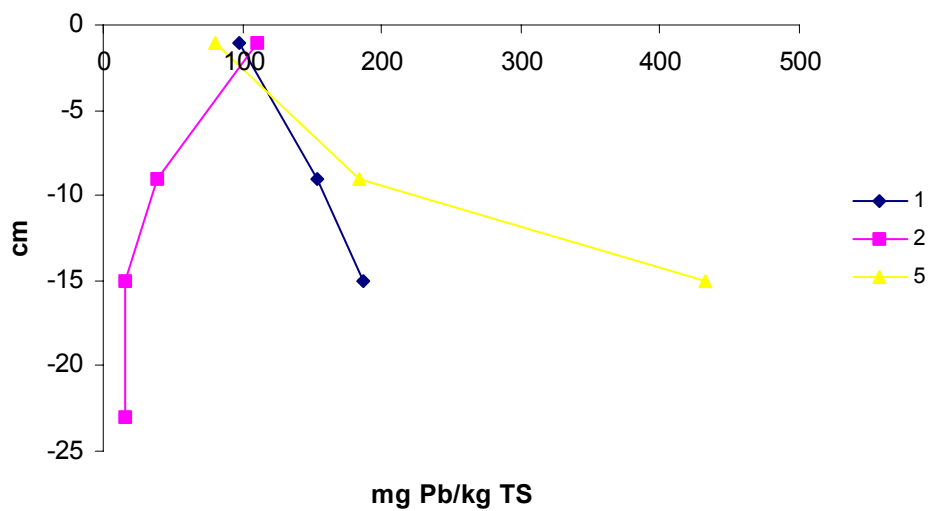
Figur 5. Kopparkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



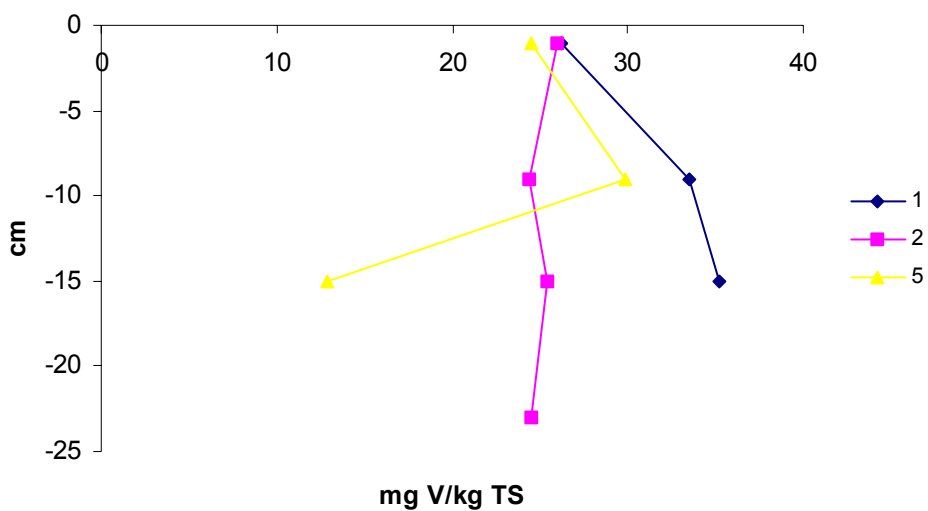
Figur 6. Kvicksilverkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



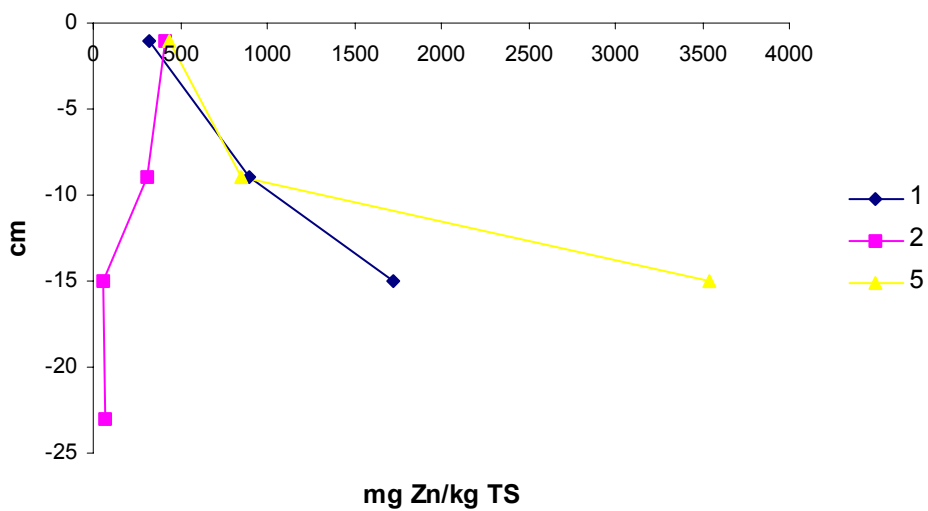
Figur 7. Nickelkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



Figur 8. Blykoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



Figur 9. Vanadinkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.



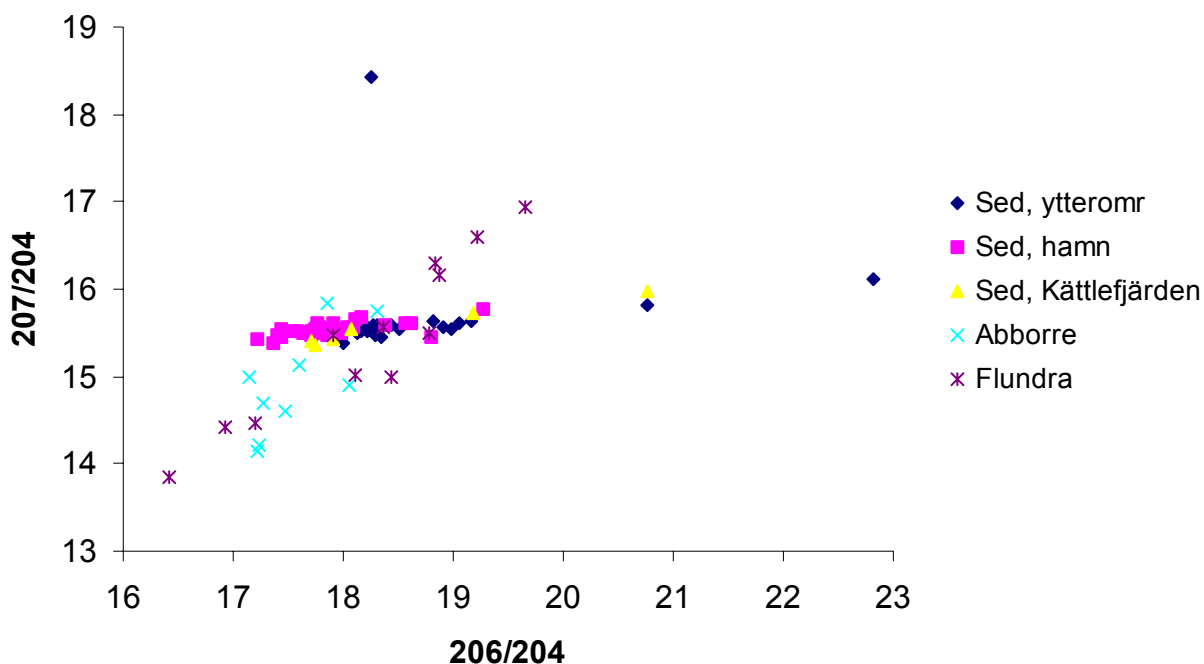
Figur 10. Zinkkoncentration (mg/kg TS) som funktion av sedimentdjup i analyserade prov från station 1, 2 och 5.

3.2 Blyisotoper

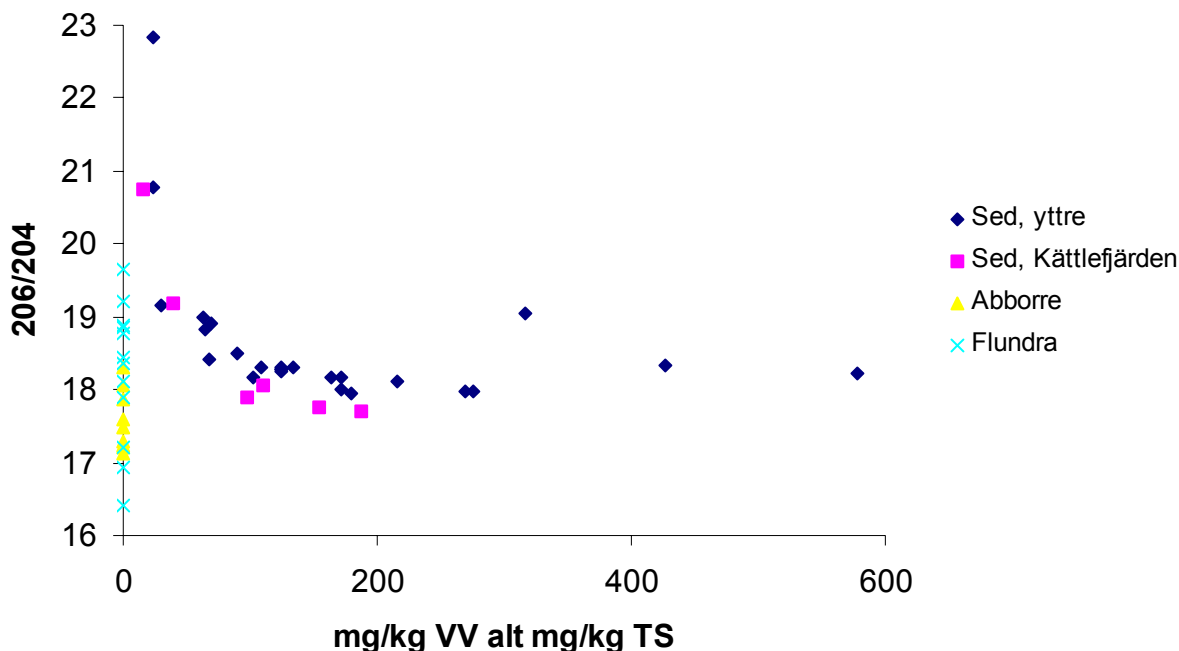
Då kvoten $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ plottas mot kvoten $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ framgår det att prover på sediment från Kättlefjärden väl ansluter till prover tagna i Oskarshamns hamn och i angränsande ackumulationsbottnar (Figur 11) (se Oskarshamns hamn 2004:10; 2004:16 för bakgrund och diskussion).

I sediment från hamnområdet och närområdet är medelkvoten mellan $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ca 18,2 när totalhalten bly överstiger 100 mg/kg TS (Figur 12). I Kättlefjärden är medelkvoten 18,6 med max 20,8 och min 17,7 (6 analyser, oberoende av totalkoncentration av bly i sediment).

Den goda överensstämmelsen i blyisotopsammansättningen mellan prover tagna i Kättlefjärden, hamnen och på ackumulationsbottnar utanför hamnen, tyder på att förekommande bly i Kättlefjärden har sitt direkta eller indirekta ursprung från den historiska verksamheten i Oskarshamns hamn.



Figur 11. Förhållandet mellan kvoterna $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ och $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ i sediment från hamnen och ytterområden samt fiskmuskel från olika lokaler i Oskarshamnsområdet. Sedimentdata från rapport Oskarshamns hamn 2004:16 och fiskdata från 2004:17.



Figur 12. Förhållandet mellan kvoten $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ och totalhalt bly i fiskmuskel (mg/kg VV) och sediment (mg/kg TS) från olika lokaler i Oskarshamnsområdet. Sedimentdata från rapport Oskarshamns hamn 2004:16 och fiskdata från 2004:17.

4 Slutsatser

Halterna av kadmium, koppar, bly och zink avviker från nationella bakgrundshalter och indikerar att sedimenten är påverkade av en lokal föroreningskälla. Påverkan bedöms dock endast som stor eller mycket stor avseende koppar och bly i tre prover. I prover från djupare nivåer i två provpunkter överskrider generella effektbaserade koncentrationer för arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, bly och zink.

Den goda överensstämmelsen i blyisotopsammansättningen mellan sedimentprover tagna i Kättlefjärden, hamnen samt på ackumulationsbottnar utanför hamnen, tyder på att förekommande bly i Kättlefjärden har sitt direkta eller indirekta ursprung från den historiska verksamheten i Oskarshamns hamn.

Stockholm mars 2005



Marie Arnér

5 Referenser

CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) 2002. Canadian Environmental Quality Guidelines. Updated 2002.

Borg H. & P. Jonsson 1996. Large-scale metal distribution in the Baltic Sea sediments. Mar. Poll. Bull. 32:8-21.

Hallberg R. 1979. Heavy metals in the sediments of the Gulf of Bothnia. Ambio 8:265-269.

IVL 1998. Metaller, PAH, PCB och totalolväten i sediment runt Stockholm . Flöden och halter. Östlund P., Sternbeck J. och E. Brorström-Lundén. IVL rapport B 1297.

Oskarshamns hamn 2004:10. Kompletterande undersökningar i källområdet. Föroreningar och dess växelverkan med sedimenten i oskarshamns hamn. Östlund P., Studsvik RadWaste AB. Daterad 2004-07-23.

Oskarshamns hamn 2004:16. Kompletterande undersökningar i källområdet. Metaller i sediment från ytterområde. Östlund P., Studsvik RadWaste AB. Daterad mars 2005.

Oskarshamns hamn 2004:17. Föroreningshalter i fisk inom och utanför Oskarshamns hamnbassäng. Arnér M. & J. Persson, WSP Environmental. Daterad mars 2005.

Naturvårdsverket 1999. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.

RIVM 2001. Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water: updated proposals for first series of compounds. Report 711701020.

From: Analytica AB, 977 75 Luleå. Tfn: 0920/28 99 00. Fax: 0920/28 99 40. Email: lule@analytica.se

To: WSP Environmental

Ref: Marie Arnér

[marie.arnér@wspgroup.se]

Program: M2

Ordernumber: L0411092 (10040076)

Report created: 2004-10-04 by asa

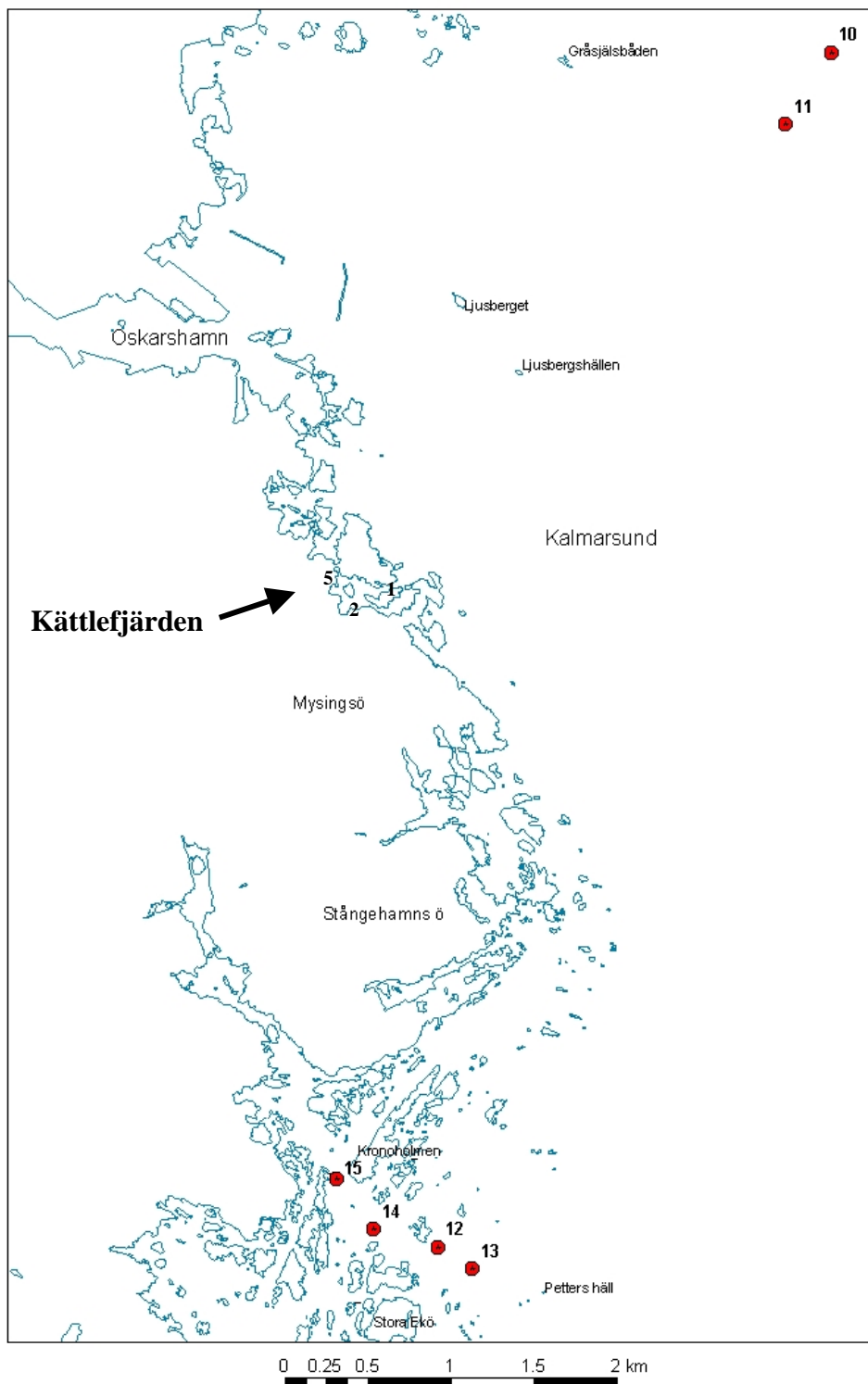
ELEMENT	SAMPLE	1:0-2 10040076	1:8-10 10040076	1:14-16 10040076	2:0-2 10040076	2:8-10 10040076	2:14-16 10040076	2:20-24 10040076	5:0-2 10040076	5:8-10 10040076	5:14-16 10040076
TS	%	7	10,5	13,4	6,1	9,3	15,3	16,6	14,4	10,4	12,3
GF	% av TS	30,5	25,1	20,4	29,5	25,6	25,9	27,7	15	27,8	23,6
As	mg/kg TS	19,1	21	34,2	19,7	6,19	2,41	3,55	13,3	28,6	4,04
Cd	mg/kg TS	3,7	9,23	15,1	4,58	3,66	0,862	0,98	2,93	6,47	8,28
Co	mg/kg TS	5,93	11,8	19	5,91	6,83	4,49	4,35	7,96	9,54	2,87
Cr	mg/kg TS	18,5	23,8	22,6	20	19,4	22,3	22,7	14,6	25,7	55
Cu	mg/kg TS	192	332	468	225	67	46,4	51,8	129	286	2530
Hg	mg/kg TS	0,747	1,28	1,49	0,944	0,359	0,0517	0,0678	1,34	1,24	<0.04
Ni	mg/kg TS	20,4	29,5	28,2	21,9	25,8	22,3	23	15,4	26,2	134
Pb	mg/kg TS	98,3	154	187	111	38,8	16,3	16,3	80,3	184	433
V	mg/kg TS	26,2	33,5	35,2	26	24,4	25,4	24,5	24,5	29,9	12,9
Zn	mg/kg TS	320	899	1720	417	309	62,4	68,3	437	847	3540
Pb204	%	1,4	1,41	1,41	1,39	1,34	1,29				
Pb206	%	25,07	25,03	24,97	25,11	25,7	26,78				
Pb207	%	21,6	21,67	21,73	21,61	21,08	20,6				
Pb208	%	51,93	51,89	51,89	51,88	51,87	51,33				

Please note: This report is preliminary and does not contain all relevant information.

For the definitive and complete reporting of the results, reference is made to the corresponding written and signed report from Analytica.

BILAGA 2

Kättelefjärden



Provtagningspunkter markerade med rött avser sedimentprovtagnning enligt rapport 2004:16.