

## RAPPORT

Förekomst av metaller och tennorganiska föreningar i Lövbergaviken, Nacka kommun

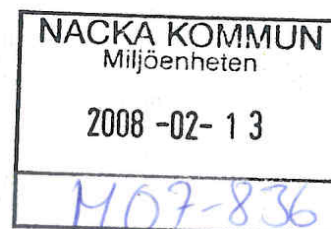
NACKA TINGSRÄTT

Ink 2008 -01- 29

Akl. M 5793-07

Aktbil. (24)

2008-01-25



# RAPPORT

## Förekomst av metaller och tennorganiska föreningar i Lövbergaviken, Nacka kommun

2008-01-25

### Kund

Värmdö kommun

**Kontaktperson**  
Majken Elfström

### Konsult

WSP Environmental  
SE-121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 8 688 60 00  
Fax: +46 8 688 69 22  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

### Kontaktpersoner

Magnus Land

### Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
1 Inledning	4
2 Undersökningsområde	4
3 Provtagning och Analys	5
4 Resultat	5
4.1 Metaller	5
4.2 Tennorganiska föreningar	6
5 Förslag på försiktighetsåtgärder	7
Bilagor	8

## Sammanfattning

I föreliggande rapport redovisas resultaten från miljötekniska sedimentundersökningar i Lövbergaviken. Sedimentproverna har tagits på ett vattendjup mellan 1,5 och 11 meter.

Sedimenten har analyserats med avseende på metaller och tennorganiska föreningar.

Enligt Naturvårdsverkets "indelning av avvikelser från jämförvärde för förorenade havssediment" (Naturvårdsverket, 1999b) är sedimenten troligen påverkade av enpunktkälla för koppar, bly och zink i det område som är aktuellt för schaktning. Enligt internationella riskbaserade riktvärden kan metaller ha en viss påverkan på det akvatiska ekosystemet.

Halten av tributyltenn i Lövbergavikens sediment överstiger 200 µg/l. Vid ingrepp i sedimenten bör uppgrumlade partiklar därför hindras från att spridas, till exempel genom att använda länsar med bottengående dukar av geotextil. Som en extra försiktighetsåtgärd kan vattenprovtagning utföras innanför och utanför länsen i syfte att kontrollera att någon spridning inte sker.

## 1 Inledning

Detta är ett komplement till tidigare sedimentundersökningar som utfördes i samband med MKB för avloppsledning från Värmdö kommun till Käppalaverket i Lidingö kommun. Det område som behandlas här är Lövbergaviken. I den tidigare studien (WSP 2007) undersöktes metaller och semivolatila organiska föreningar (Alifater, klorbensener, PCB, PAH). För att samla alla metall- och TBT-data från Lövbergaviken i samma dokument redovisas resultaten från den tidigare undersökningen även här. För semivolatila organiska föreningar hänvisas till WSP (2007).

## 2 Undersökningsområde

Det undersökta området visas i figur 1, där även provpunkterna är utsatta. I tabell 1 redovisas provpunkternas läge och vattendjup.



Figur 1. Provpunkter i Lövbergaviken.

Tabell 1. Provpunkternas koordinater (RT 90) och vattendjup i meter.

Provpunkt	X	Y	Vattendjup (m)	Provtagningsdatum
G1 2007-01-25	6583220	1639770	11	2007-01-25
G1	6583216	1639793	7	2007-09-12
G2	6583220	1639795	7	2007-09-12
G3	6583199	1639809	6	2007-09-12
G10 <sup>a</sup>	6583176	1639832	1,5-4	2007-11-21
G11	6583190	1639823	5	2007-11-21

<sup>a</sup> koordinaterna anger mittpunkten i markerat område i figur 1.

### 3 Provtagning och Analys

Sedimenten har provtagits med en HTH-provtagare vilken är en modifierad kajak-provtagare. Denna provtagare består i princip av ett polykarbonatrör (D=86 mm, L=500 mm) monterat på en tyngd som sänks ner i sedimentet. När röret har sjunkit ner stängs överändan av röret med ett fjäderbelastat gummilock och när provtagaren sedan dras upp följer sedimentet innuti röret med upp till vattenytan där även den undre ändan av röret försluts. Resultatet blir en ostörd sedimentkärna som kan skivas upp i valfria skivtjocklekar.

För att få så representativa prover som möjligt har delprover generellt tagits ut från den översta och den understa delen av varje sedimentkärna. Vissa delprover från respektive djup i sedimentkärnorna har sedan slagits samman till ett samlingsprov. I tabell 2 redovisas vilka delprover de olika samlingsproverna består av.

Samlingsproverna har analyserats med avseende på metaller och tennorganiska föreningar. Analyserna har utförts av Analytica AB.

*Tabell 2. Sammanställning över vilka delprover som ingår i respektive samlingsprov. Siffrorna efter kolontecknet anger djup i sedimentet (cm). Exempelvis är prov G2:0-10 hämtat från ett sedimentdjup av 0-10 cm vid provpunkt G2.*

Samplingsprov	Ingående delprov	Beskrivning
G1:0-28	G1 2007-01-25	Gyttja, Svart
G:0-10	G1:0-10, G2:0-10, G3:0-10	Gyttja, Svart Delvis nedbrutet organiskt material
G:10-20	G1:10-15, G2:16-20	Gyttja, Svart
G3:0-10	G3:0-10	Gyttja, Svart
G10 <sup>a</sup>	G10	Grusig sand
G11:0-7	G11:0-7	Gyttja, Svart
G11:7-18	G11:7-18	Gyttja, Svart

<sup>a</sup>Prov taget med Ekmanhuggare, troligen cirka 0-5 cm i sedimentet.

### 4 Resultat

#### 4.1 Metaller

En sammanställning av analysresultat avseende metaller finns i tabell 3. Naturvårdsverkets tillståndsbedömning för metaller i sediment (Naturvårdsverket, 1999a,b) har utgått (Naturvårdsverket, 1999c). Därför jämförs halterna istället med Naturvårdsverkets "indelning av avvikelser från jämförvärde för förorenade havssediment" (Naturvårdsverket, 1999b). I denna indelning finns kategorierna "Ingen eller liten påverkan av punktkälla", "Trolig påverkan av punktkälla", "Stor påverkan av punktkälla", och "Mycket stor påverkan av punktkälla". De högsta halterna i Lövbrevaviken faller inom kategorin "Trolig påverkan av punktkälla". Dessa är gulmarkerade i tabellen.

Naturvårdsverkets indelning baseras på statistiska observationer och säger ingenting om riskerna för miljön. Däremot har holländska miljömyndigheter (RIVM) och kanadensiska miljömyndigheter (CCME) försökt ta fram riskrelaterade halter i sediment. Enligt RIVM (2001) är  $SRA_{eco}$  för koppar 620 mg/kg TS medan MPA är 36 mg/kg.  $SRA_{eco}$  och MPA står för Serious Risk Addition respektive Maximum Permissible Addition och anger de tillägg i sedimenthalter (utöver bakgrundshalterna) som tillåter 50 respektive 95 % av arterna i ett akvatiskt ekosystem att överleva. I punkterna G3 och G11 är halterna av Co, Cu och Ni mellan  $SRA_{eco}$  och MPA.

Kanadensiska CCME (2002) har definierat halter vid vilka det är troligt att effekter på akvatiska ekosystem uppstår (Probable Effect Level, PEL). Detta värde överskrids för Pb och Zn i punkterna G11 och G1 2007-01-25. I den senare punkten överskrids värdet även för Cr, Cu och Hg, men där är schaktning inte aktuellt.

Samtliga halter understiger med ett undantag gränsvärdet för mindre känslig markanvändning med grundvattenuttag (MKM) enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 1996). Undantaget gäller Cu i punkt G1 2007-01-25. Gränsen är 200 mg/kg och det uppmätta värdet är 207 mg/kg.

**Tabell 2.** Metallhalter i sedimentprover (mg/kg TS). Siffrorna efter kolontecknet i provnamnet anger djup i cm. Gul färg anger måttligt höga halter och orange färg anger höga halter enligt Naturvårdsverkets tillståndsbedömning av metaller i sediment.

Prov	G1:0-28	G3:0-10	G10	G11:0-7	G11:7-18
As	12,9	5,84	<3	12,1	4,43
Cd	2,99	1,11	<0,07	1,95	1,44
Co	11,3	8,55	3,55	13,4	8,58
Cr	131	33,3	21,6	56,1	42,7
Cu	207	95,1	9,04	158	141
Hg	3,9	<1	<1	<1	<1
Mo	5,31	3,03	<0,3	5,6	3,83
Ni	34,6	22,3	8,37	35,6	28,9
Pb	277	84,8	5,31	133	99,7
V	51,4	32,4	20,2	45,5	32,8
Zn	577	295	36,0	396	350

## 4.2 Tennorganiska föreningar

Analyserna av de tennorganiska föreningarna är sammanställda i tabell 4. Halter högre än 200 µg/kg finns både i ytliga och djupare sediment.

I tabell 3 anges även riktvärdena framtagna i Holland (Crommentuijn, 2000). Dessa riktvärden anges som MPC (högsta tillåtna koncentration) och är satta så att 95 % av arterna i ett akvatiskt ekosystem tros överleva. Riktvärdena finns endast för tributyltenn, tetrabutyltenn och trifenyiltenn. Riktvärdena är olika för sediment i sötvatten och sediment i havsvatten beroende på att lösligheten av de tennorganiska föreningarna varierar med bland annat salthalten i vattnet. Vattnet i Östersjön är visserligen bräckt, men vid de undersökta lokalerna är vattnet mer likt sötvatten än havsvatten.

Det holländska riktvärdet för sötvatten överstigs för tributyltenn i flera provpunkter i Lövbergaviken.

De övriga tennorganiska föreningarna förekommer i halter som är i nivå med vad som tidigare påträffats i Östersjön (Cato, 2003) och vid Gålö i Stockholms skärgård (Tesfalidet, 2003).

I en studie av Burton (2005) visades att sorptionen av tributyltenn och andra tennorganiska föreningar på partiklar i sediment berodde på faktorer som pH och salinitet, men också på sedimentens mineralogiska sammansättning och innehåll av organiskt kol. Oavsett salinitet var sorptionen som störst vid pH 6. Vid pH 4 och 6 sjönk sorptionen med ökad salinitet och vid pH 8 ökade sorptionen tvärtom med ökad salinitet. Sorptionen ökade också med ökad kontakttid med sedimentet.

Generellt kan sägas att tennorganiska föreningar är relativt starkt bundna till partiklar. Desorption förekommer dock och de processer som styr denna kan vara komplicerade med flera samverkande faktorer. Det är alltså inte helt enkelt att förutse hur spridningen av föreningarna påverkas av olika ingrepp i sedimentet. Om olika åtgärder vidtas för att förhindra spridning av partiklar torde dock spridningen av föreningarna bli begränsad.

**Tabell 4.** Halter av tennorganiska föreningar i sediment ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS). Siffrorna efter kolontecknet i provnamnet anger djup i cm. Fet stil indikerar halter större än MPC i sötvattensediment enligt Crommentuijn et al. (2000). Gul färg indikerar TBT-halter högre än 200  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Prov	G10	G11:0-7	G11:7-18	G:0-10	G:10-20	MPC	
						Sötvatten	Havsvatten
Torrsubstans (%)	78,1	24,8	12,8	18,6	44,3		
monobutyltenn	<1.00	20	54	50	2,3		
dibutyltenn	17	46	160	140	2,6		
tributyltenn	<b>17</b>	<b>120</b>	<b>390</b>	<b>210</b>	7,3	10	0,7
tetrabutyltenn	<1.00	<1.00	<5.00	<1.00	<1.00	78	78
monooktyltenn	<1.00	<2.00	5,5	5,3	<1.00		
dioktyltenn	<1.00	<1.00	6,6	3,4	<1.00		
tricyklohexyltenn	<1.00	<1.00	<5.00	<1.00	<1.00		
monofenyltenn	<1.00	<4.00	<52.0	6,8	<1.00		
difenyltenn	<1.00	<4.00	<5.00	4,5	<1.00		
trifenyltenn	<1.00	<1.00	<5.00	2,6	<1.00	6	1

## 5 Förslag på försiktighetsåtgärder

Schaktning i bottensediment utförs normalt innanför länsar med bottengående dukar av geotextil. Med hänsyn till de metallhalter som uppmätts behövs utöver detta inga extra försiktighetsåtgärder. Däremot motiverar de relativt höga TBT-halterna att en vattenprovtagning görs vid pågående schaktning, dels innanför länsen och dels utanför länsen. En sådan vattenprovtagning kan utföras inom ramen för ett eventuellt kontrollprogram för vattenverksamheten. Vattenproverna bör analyseras med avseende på tennorganiska föreningar.

Om det bedöms att sedimenten måste tas omhand bör det utredas hur och var avvattnings av sedimenten kan ske.

Stockholm 2008-01-25

WSP Environmental



Magnus Land

## Bilagor

### Bilaga 1: Analysprotokoll

### Referenser

- Burton E. D. (2005) Distribution and Partitioning of Trace Metals and Tributyltin in Estuarine Sediments. *Doktorsavhandling*, Griffith University, Australien.
- Cato I. (2003) Organotin compounds in Swedish sediments – an overlooked environmental problem. Swedish Geological Survey, report 2003:4, 6-8.
- CCME (2002) Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines.
- Crommentuijn T., Sijm D., de Bruijn J., van Leeuwen K., van de Plassche E. (2000) Maximum permissible and negligible concentrations for some organic substances and pesticides. *Journal of Environmental Management* 58, 297-312.
- Naturvårdsverket (1996) Generella riktvärden för förorenad mark. Rapport 4638.
- Naturvårdsverket (1999a) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.
- Naturvårdsverket (1999b) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav. Rapport 4914.
- RIVM (2001) Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water: updated proposals for first series of compounds. RIVM Rapport 711701020.
- Tesfalidet S. (2003) Screening of organotin compounds in the Swedish marine environment. Analytical Chemistry, Umeå University. April 2003.
- WSP (2007) Miljöteknisk undersökning av sediment vid planerad avloppsledning i Värmdö och Nacka kommun, 2007-06-13. Uppdragsnummer