



---

# Sedimentkonsult HB

---

## Kompletterande sedimentprovtagning i Djuphamnen i Västerås



**Mottagare:**  
Västerås Stad  
Anna Kruger

Sollenkroka den 17 januari 2017

JP Sedimentkonsult Rapport 2017:1

---

<b>Adress</b>	<b>Telefon</b>	<b>Postgiro</b>	<b>Bankgiro</b>	<b>Org.nr</b>
JP Sedimentkonsult HB Västernäsvägen 17 139 74 Djurhamn per@jpsedimentkonsult.se www.jpsedimentkonsult.se	08-57163744 070-5208057	219638-4	5943-4704	969720-0815

# Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3	
1	UPPDRAG OCH SYFTE	4
1.1	Beställare	4
1.2	Syfte	4
2	MATERIAL OCH METODER	4
2.1	Sedimentprovtagning	4
2.2	Positionering	4
2.3	Sedimentprovtagare	5
2.3.1	Jonsson-hämtaren	5
2.3.2	Rysskannborr	6
2.4	Provhantering	6
3	ANALYSER	6
3.1	Vattenhalt	6
3.2	Grundämnen	6
3.3	Polycykliska aromatiska kolväten	6
3.4	Polyklorerade bifenyler – PCB	7
4	RESULTAT OCH DISKUSSION	7
4.1	Klassningsmetod	7
4.2	Resultat av klassning	7
REFERENSER	9	
Bilaga 1	Analysresultat och analysmetoder	

# SAMMANFATTNING

Syftet med denna studie är att i detalj fastställa djupgränsen mellan förorenade och rena massor på 8 tidigare provtagna stationer i det planerade muddringsområdet vid djuphamnen i Västerås hamn. Sedimentprovtagning genomfördes ned till 80 cm på 7 grunda (< 3 m) stationer i muddringsområdet med Jonsson-hämtare. På en djupare (5 m) belägen station (P12) skedde sedimentprovtagning med Rysskannborr.

Den kompletterande sedimentprovtagningen genomfördes den 15-16 november 2016 från forskningsbåten R/V Perca på 8 provtagningsstationer; 7 togs med Jonssonhämtare och 1 togs med Rysskannborr.

Utifrån haltfördelningar av föroreningar i kärnorna har det förorenade skiktets mäktighet beräknats för de undersökta stationerna. Det varierar mellan 20 och 80 cm.

## **1 UPPDRAG OCH SYFTE**

### **1.1 Beställare**

Västerås Stad  
Anna Kruger

### **1.2 Syfte**

Syftet är att i detalj fastställa djupgränsen mellan förorenade och rena massor på 8 tidigare provtagna stationer i det planerade muddringsområdet vid djuphamnen i Västerås hamn. Sedimentprovtagning sker ned till 80 cm på 7 grunda (< 3 m) stationer i muddringsområdet med Jonsson-hämtare. På en djupare (5 m) belägen station (P12) sker sedimentprovtagning med Rysskannborr för att fastställa mäktigheten av förorenade recenta sediment i området.

Prover tas ut på nivåer ned i kärnorna som definieras utifrån tidigare erhållna resultat. Följande parametrar analyseras i samtliga kärnor:

- Torrsubstanshalt
- PAH-er
- PCB-er

I kärnan från stn P12 analyseras även metaller.

I appendix återfinns följande

- Resultat och analysmetoder

## **2 MATERIAL OCH METODER**

### **2.1 Sedimentprovtagning**

Sedimentprovtagning genomfördes den 15-16 november 2016 från undersökningsbåten R/V Perca (Fig. 1).



Figur 1 R/V Perca

### **2.2 Positionering**

Positionering genomfördes med en GPS-utrustning av märket No: BU-353 kopplad direkt till dator.

Utrustningen medger en positionsnoggrannhet av några få meter.

## 2.3 Sedimentprovtagare

Två olika sedimenthämtare användes vid studien.

### 2.3.1 Jonsson-hämtaren

För att kunna genomföra sedimentundersökningen i Räcksta Träsk och samtidigt dokumentera provtagningen med bottenvideokamera har en ny enkel provtagare utvecklats (Fig. 2). Den bygger på att sediment samlas i ett plaströr som normalt användes i Geminihämtaren (Winterhalter 1998). Röret är 80 cm långt och har en inre diameter av 80 mm. Det fästs med hjälp av slangklämmor till en 4 m lång träregel med längdmarkeringar. Till träregeln anslöts en smalare regel med hjälp av två hållare. Till den smala regeln fastsattes en gummikork som passar för att stänga övre delen av Gemini-röret. Regeln anpassades i nedre delen så att den i uppdraget läge fastnade i den nedre hållaren.

Med korken i öppet läge trycktes hämtaren ned i sedimentet till en nivå som grundat sig på det aktuella vattendjupet. När hämtaren tryckts ned till önskat djup trycktes korken ned i Geminiröret och hämtaren togs upp till ytan. Innan den lyftes ombord sattes en gummikork också i den undre delen av röret för att hindra att sedimentet skulle rinna ut. Stor vikt lades vid att kolla att hämtaren inte var toppfylld, vilket kunde medföra att delar av ytsedimentet gått förlorat. Kärnan lossades, förseglades med plasttape för transport till lab.



Figur 2 Jonsson-hämtaren

### 2.3.2 Rysskannborr

För provtagning på större djup i sedimentet användes en s.k. "Ryssborr" av fabrikat Wildco (Fig. 3). Borren kan användas både i mark och sediment. Nederst utgörs borren av ett 1 m långt och 50 mm tjockt rör klivet på längden och med en vinge som sticker ut ca 50 mm längs det klivna rörets sida. Kannan övergår uppåt i en stång med 20 mm diameter. Till kannan kan sedan 1,5 m långa förlängnings-stänger monteras så att provtagning kan ske ned till, i vårt fall, 9 meters vattendjup. Överst på stängerna monteras ett handtag. Vid nedskjutning är det halva röret vridet så att provtagnings-kammaren är stängd. På lämpligt provtagningsdjup vrids handtaget ett halvt varv, varvid sediment samlas i kammaren som sedan stängs genom att handtaget vrids åt motsatt håll. Provtagning kan sedan ske efter att kannan lagts i en horisontell plexiglashalva och sedan öppnats.



Figur 3 Rysskannborr som lagts i ett halvt sedimentprovtagningsrör och sedan öppnats och preparerats för dokumentation och provtagning.

## 2.4 Provhantering

Vid varje station togs två sedimentkärnor. Den ena snittades direkt i fält användes för provuttag och den andra transporterades till lab för eventuellt ytterligare provuttag.

Kärnor snittades i fält utifrån tidigare information i följande skikt:

- VF4, P09, P10 och P11: 20-30, 30-40, 40-50 cm
- VF5 och P08: 40-50, 50-60, 60-70 cm
- VF2: 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-70 cm
- P12: 80-90, 90-100, 100-110, 110-120, 120-130, 130-140 cm

Prover lades i glasburkar och transporterades samma dag till ALS i Danderyd för analys.

## 3 ANALYSER

### 3.1 Vattenhalt

Vattenhalten bestämdes av ALS efter torkning i 105°C.

### 3.2 Grundämnen

Bestämning av metaller enligt ALS analyspaket MS-2 för prov P12 för att säkerställa tidigare klassningen. provtagningar. Upplösning med salpetersyra och slutbestämning har skett med ICP-SFMS enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).

### 3.3 Polycykliska aromatiska kolväten

Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten enligt ALS analyspaket OJ-1, PAH (16 föreningar enligt EPA). Mätning utförs med GC-MS.

### 3.4 Polyklorerade bifenyler - PCB

Bestämning av polyklorerade bifenyler PCB (7 kongener) (ALS analyspaket OJ-2A) enligt DIN ISO 10382. Mätning utförs med GC-MS.

## 4 RESULTAT OCH DISKUSSION

### 4.1 Klassningsmetod

För att klassa massorna i muddringsområdet för vidare hantering har kriterier använts som angivits av Nacka Tingsrätt i dom 2015-06-16. Kriterierna som tagits fram bygger på halter i sediment som bedömts kunna dumpas, dumpas djupt i dumpningsområdet U04 eller som måste tas omhand på särskilt sätt (Tab. 1).

Tabell 1 Haltgränser för föroreningar utifrån uppställda haltkriterier i miljödomstolens dom (Nacka Tingsrätt M 1492-14 Dom 2015-06-16).

Ämne	Sort	Haltkriterie M1	Haltkriterie M2	Haltkriterie S1/S2 och M2/M3 NV gräns klass 4/5
		Icke förorenade massor Kan dumpas	Måttligt förorenade massor Dumpas djupt i U04	Förorenade massor Särskilt omhändertagande
Pb	mg/kg TS	<65	65-110	>110
Cd	mg/kg TS	<1,2	1,2-3	>3
Cu	mg/kg TS	<60	60-80	>80
Cr	mg/kg TS	<70	70-72	>72
Ni	mg/kg TS	66	66-100	>100
Zn	mg/kg TS	< 250	250-360	>360
Hg	mg/kg TS	<0,2	0,2-1	>1
TBT	µg/kg TS	<50	50-100	>100
PCB7	µg/kg TS	<5	5-15	>15
PAH11	µg/kg TS	<800	800-2500	>2500

### 4.2 Resultat av klassning

I Tabell 2 har halterna av metaller lagts in för punkt 12. De olika skikten har markerats med färgerna angivna i klassningstabellen (Tab. 1).

Tabell 2 Halter av metaller i djupare liggande sedimentnivåer från station P12. Färgerna i tabellen refererar till haltkriterierna i Tabell 1.

Station	Nivå cm	Pb mg/kg ts	Cd mg/kg ts	Cu mg/kg ts	Cr mg/kg ts	Ni mg/kg ts	Zn mg/kg ts	Hg mg/kg ts
P12	80-90	29	0,2	23	48	28	135	0,11
	90-100	30	0,2	22	50	29	122	0,08
	100-110	30	0,2	26	48	27	148	0,08
	110-120	29	0,2	24	50	28	129	<0,08
	120-130	28	0,2	23	46	28	129	<0,07
	130-140	25	<0,2	22	50	27	120	<0,07

I tabell 3 anges tidigare resultat för övriga stationer som visar från vilken nivå dumpningskriterierna uppfylls. Fullständiga analysresultat finns i tidigare publicerade rapporter (Jonsson 2013; Jonsson 2015).

Tabell 3 Halter av metaller i djupare liggande sedimentnivåer från övriga stationer där dumpningskriterierna uppfylls. Färgerna i tabellen refererar till haltkriterierna i Tabell 1.

Station	Nivå	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg
	cm	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
VF2	50-60	30	0,3	42	43	25	128	0,05
VF4	30-40	28	0,1	36	48	34	107	0,04
VF5	36-45	36	0,3	47	58	36	155	<0,04
P08	50-100	28	0,2	28	63	34	124	<0,04
P09	25-30	23	0,1	41	69	38	96	<0,04
P10	50-70	28	0,1	28	63	38	118	<0,04
P11	20-70	32	0,2	37	66	38	152	<0,04

I Tabell 4 har halterna av organiska föreningar lagts in för de olika stationerna. De olika skikten har markerats med färgerna i klassningstabellen (Tab. 1). Även tidigare resultat för TBT har lagts in i tabellen.

Tabell 4 Halter av TBT, sPCB7 och sPAH11 i ytsediment och djupare liggande sedimentnivåer i det planerade muddringsområdet. Färgerna i tabellen refererar till haltkriterierna i Tabell 1. Data från 2013 och 2015 visas i normal text. Nya resultat redovisas med ljusgrå bakgrund.

Station	Nivå	TBT	sPCB7	sPAH11	Station	Nivå	TBT	sPCB7	sPAH11
	cm	µg/kg ts	µg/kg ts	µg/kg ts		cm	µg/kg ts	µg/kg ts	µg/kg ts
VF2	0-2	25		6500	PO9	0-2	65		
	8-10	36		3000		4-6	104		
	15-20	2				6-10	138		
	25-30	<1				15-20	35		
	30-40		4,5	3500		25-30	<1	<7	
	40-50		0,5	3000		0-20	124		2500
	50-60			130		20-120	<1		<55
VF4	60-70			<55	20-30		<0,4	<55	
	0-2	21		4200	30-40		0,1	<55	
	8-10	3		3100	40-50		<0,4	<55	
	15-24	<1			P10	0-1	219		
	24-30	<1				4-6	<1		
	30-40	<1				6-10	<1		
	15-40		<7			0-50	9		2900
20-30		<0,4	36	50-70		<1		<55	
30-40		<0,4	<55	20-30			54	3200	
40-50		<0,4	<55	30-40			22	3700	
VF5	0-2	71		3300	40-50		1,6	510	
	8-10	94		1100	P11	0-2	25		
	10-20	248				4-6	4		
	20-30	192				8-10	<1		
	30-36	24				0-20	331		3000
	36-45	4		<7		20-70	2		2600
	40-50		<0,4	<55		70-120	<1		<55
50-60		<0,4	<55	20-30			20	2100	
60-70		<0,4	<55	30-40		<0,4	<55		
PO8	0-2	65			40-50		<0,4	<55	
	4-6	134			P12	0-2	55		
	6-10	178				15-20	37		
	15-20	90				35-40	214		
	25-30	61				45-48	254		
	35-40	30				0-20	182		2300
	0-50	187		2200		50-100	2		2800
	50-100	1,3		<75		80-90		<0,4	180
	40-50		32	1300		90-100		<0,4	85
50-60		3	74	100-110			<0,4	28	
60-70		<0,4	<55	110-120		<0,4	26		
				120-130		<0,4	22		
				130-140		<0,4	10		



Utifrån fördelningarna i Tabell 2, 3 och 4 har det förorenade skiktets mäktighet beräknats i Tabell 5.

Tabell 5 Mäktighet på det förorenade sedimentskiktet på olika stationer baserat på föroreningsprofiler från Tabell 2, 3 och 4. Grundar sig på nya data från denna undersökning samt från tidigare insamlade data (Jonsson 2013; Jonsson 2015).

<b>Station</b>	<b>Vattendjup (m)</b>	<b>Förorenat recent ytsediment (cm)</b>
VF2	2,3	0-50
VF4	2,1	0-30
VF5	2,3	0-40
P08	2,3	0-50
P09	2,8	0-20
P10	2,8	0-40
P11	2,3	0-30
P12	5,1	0-80

## REFERENSER

- Jonsson, P., 2013. Sedimentbundna föroreningar från Västerås - Bottenundersökning i Västeråsfjärden. JP Sedimentkonsult Rapport 2013:2, 43 sid.
- Jonsson, P., 2015. Förnyad sedimentprovtagning i Djuphamnen i Västerås. JP Sedimentkonsult Rapport 2015:1, 22 sid.
- Nacka Tingsrätt, 2015. M 1492-14 Dom 2015-06-16.
- Winterhalter, B., 1998. The Gemax corer for soft sediments, 9 sid. Geological Survey of Finland, Espoo. <http://www.kolumbus.fi/boris.winterhalter/GEMAX.pdf>

## Bilaga 1 Analysresultat och analysmetoder