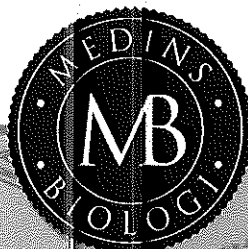


# Sedimentundersökning utanför Strandparken i Askersund 2010-2011

Martin Liungman



<i>Projektnummer</i> 2089	<i>Kund</i> Askersunds kommun
<i>Version</i> 2.0	<i>Datum</i> 2011-03-02
<i>Titel</i> Sedimentundersökning utanför Strandparken i Askersund 2010-2011	
<i>Författare</i> Martin Liungman	

## Innehållsförteckning

1. Inledning.....	5
2. Metodik.....	5
2.1 Provtagning.....	5
2.2 Utvärdering.....	6
2.3 Allmänt om PAH och metaller.....	7
3. Resultat och diskussion.....	7
3.1 PAH.....	7
3.2 Tungmetaller.....	9
4. Slutsats.....	9
5. Referenser.....	10
Bilaga 1. Analysdata.....	11
Bilaga 2. Fältprotokoll.....	13



## 1. Inledning

På uppdrag av Askersunds kommun har Medins Biologi AB utfört provtagning av sediment i Alsen utanför Strandparken i Askersund. Syftet med undersökningen var att ge ett underlag till detaljplanen för utvecklingen av Strandparken och dess strandlinje. Denna rapport omfattar resultaten från analyser av PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och tungmetaller.

## 2. Metodik

### 2.1 Provtagning

Sedimentprov togs 2010-10-26 (prov 1) och 2011-01-27 (prov 2) längs två sträckor utanför Strandparken (figur 1). Fem sedimentprov längs varje sträcka togs med Kajakhämtare strax utanför strandkanten. Prov för analys av PAH kompletterades med Ekmanhuggare för att få tillräcklig mängd sediment. Från varje propp/hugg togs den översta delen ut (0-3 resp 0-4 cm) och blandades till två sammelprov (ett metall- och ett PAH-prov). Proverna skickades samma dag till ALcontrol i Linköping som utförde analyser av PAH-16 och metaller. Analysmetoder redovisas i bilaga 1. Fältprotokoll från provtagningen med koordinatangivelse redovisas i bilaga 2.



Figur 1. Sträckor där sedimentprov togs (blå respektive grön linje). Karta från arbetsmaterial till detaljplanen.

## 2.2 Utvärdering

För PAH har resultaten utvärderats enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (Naturvårdsverket 1999), vilket medför att klassningarna bör ses som en fingervisning om tillståndet. I Naturvårdsverkets tidigare bedömningsgrunder (Wiederholm ed. 1999) finns däremot gränsvärden för att kunna tillståndsklassa metallhalter i insjösediment. I den nya bedömningsgrunden (Naturvårdsverket 2007) finns dessutom värden för uppskattade bakgrundshalter vilka kan användas som jämförvärden från pre-industriella förhållanden. Förutom bedömningsgrunderna har även erfarenhet från liknande undersökningar i sötvatten använts.

## 2.3 Allmänt om PAH och metaller

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH- föreningar bildas vid förbränningsprocesser och ingår även i råoljor. Tvåtaktsmotorer med förgasare förbränner bara en del av bränslet, resten släpps ut i vattnet eller luften. Många PAH- föreningar är cancerframkallande. Bilavgaser, slitage av bildäck och slitage av vägmaterial är de största källorna till PAH i luft och dagvatten i större städer. Småskalig vedeldning, kreosotimpregnerat virke, fabriker som tillverkar gummi och bensinstationer är andra källor till spridning av PAH. En stor del av föroreningarna som sprids till luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten.

Begreppet tungmetaller innefattar ett stort antal grundämnen, men de viktigaste i hälso- och miljösammanhang är arsenik, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, kvicksilver, nickel, tenn, vanadin och zink. De dominerande utsläppskällorna är gruvor, smältverk och större metallindustrier där också nedfallet av luftburna metallpartiklar är som störst. Genom rostbildning och andra former av korrosion fortsätter spridningen genom läckage från metallhaltiga produkter och varor under hela deras livslängd och när de hamnat på skrotupplag eller soptippar. Metaller kan också frigöras vid förbränning av fossila bränslen, biobränslen eller avfall. Större delen av de metallmängder som genom åren släppts ut i luften finns fortfarande kvar i marken där de fallit ner. Metaller bryts aldrig ner utan fortsätter att påverka markens översta lager samt läcka till sjöar och vattendrag där de slutligen hamnar i sedimenten.

## 3. Resultat och diskussion

De provtagna sedimenten utgjordes av ca 3-4 cm dylager överst och därunder ljus blålera.

### 3.1 PAH

PAH förekom i medelhöga till mycket höga halter (Tabell 1). I de nationella bedömningsgrunderna bedöms också summan av 11 st specifika PAH-typer. I sedimenten från Alsen bedömdes den halten vara mycket hög. Observeras bör dock att bedömningsgrunder för kust och hav använts vid klassningen.

Tabell 1. Halter och tillståndsklassningar av PAH i ytsediment i Alsen i 2010-2011, enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav.

		Prov 1	Prov 2
Nivå	(cm)	0-3	0-4
Torrsubstans	(% av prov)	43,2	39,1
Glödgningsförlust	(% av TS)	8,4	6,3
Glödgningsrest	(% av TS)	91,6	93,7
TOC	(% av TS)	3,3	2,3
Acenaften	(µg/kg TS)	21	<10
Acenaftylen	(µg/kg TS)	160	59
Antracen	(µg/kg TS)	130	17
Fluoren	(µg/kg TS)	110	13
Fenantren	(µg/kg TS)	110	330
Dibenso(a,h)antracen	(µg/kg TS)	28	33
Indeno(1,2,3-cd)pyren	(µg/kg TS)	98	290
Naftalen	(µg/kg TS)	1800	350
Benso(b)fluoranten	(µg/kg TS)	200	610
Fluoranten	(µg/kg TS)	620	1100
Benso(k)fluoranten	(µg/kg TS)	55	190
Benso(ghi)perylene	(µg/kg TS)	100	280
Benso(a)antracen	(µg/kg TS)	100	61
Benso(a)pyren	(µg/kg TS)	89	230
Chrysen/Trifenylene	(µg/kg TS)	240	440
Pyren	(µg/kg TS)	330	750
Summa PAH-11	(µg/kg TS)	31012	45433
Summa PAH-16	(µg/kg TS)	5131	5003
Summa PAH cancerogena	(µg/kg TS)	810	1754

Färgförklaring:

- Låg halt
- Medelhög halt
- Hög halt
- Mycket hög halt

Klassgränser enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav

Utöver Naturvårdsverkets bedömningsgrunder kan det vara intressant att jämföra med andra undersökningar av PAH i sediment. Jämförelser från tydligt kontaminerade sediment från Saltsjön och Essinge/Riddarfjärden i Stockholm (Östlund 1998) visar på betydligt högre halter av PAH (Tabell 2). Jämfört med sjöarna Anten och Mjörn visar däremot Alsens ytsediment på dubbelt så höga halter (Abrahamsson 2009).

Ursprungliga halten för PAH har av Naturvårdsverket satts till noll. Intressantare och mer användbart är att relatera till nutida bakgrundshalter (halten PAH i sediment som inte är direkt påverkat av någon punktkälla). En sådan bakgrundshalt har angivits av Östlund m fl (Östlund 1998), där den övre gränsen för bakgrundshalt av summa-PAH valdes till 2000 µg/kg TS. Även i jämförelse med denna halt bedöms således PAH-16 för sedimenten i Alsen vara förhöjda.

De två provsträckorna uppvisade likvärdiga halter av PAH:er.

Tabell 2. Halter av PAH-11 och PAH-16 i ytsediment från Alsen, Anten, Mjörn och Stockholm.

PAH	Enhet	Alsen	Anten	Mjörn nordost	Mjörn ost	Stockholm Essinge-Riddarfjärden	Stockholm Saltsjön
Summa PAH-11	ug/kg TS	~4000	758	2013	1590	7500	10700
Summa PAH-16	ug/kg TS	~5000	1175	2416	2215	7850	11000



### 3.2 Tungmetaller

Bland tungmetallerna förekom arsenik, koppar, kadmium och krom i låga till måttligt höga halter. Zink förekom i måttligt höga halter medan övriga metallhalter klassades som låga. Jämfört med bakgrundshalter var flera av metallerna förhöjda (Tabell 1).

En jämförelse mellan de båda provsträckorna visade på likvärdiga halter av tungmetaller.

Tabell 1. Halter och tillståndsklassningar av metaller i analysen av ytsediment i Alsen 2010-2011, samt naturliga, ursprungliga bakgrundshalter enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder

Metall	Enhet	Prov 1	Prov 2	Bakgrundshalt
Arsenik, As	mg/kg TS	5,1	23	8
Bly, Pb	mg/kg TS	69	75	5
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	0,18	0,026	0,08
Zink, Zn	mg/kg TS	670	990	100
Vanadin, V	mg/kg TS	23	32	
Koppar, Cu	mg/kg TS	28	24	15
Kadmium, Cd	mg/kg TS	2,5	1,8	0,3
Krom, Cr	mg/kg TS	15	25	15
Nickel, Ni	mg/kg TS	9,1	14	10
Kobolt, Co	mg/kg TS	6,6	11	

Färgförklaring:

- Mycket låga halter
- Låga halter
- Måttligt höga halter
- Höga halter
- Mycket höga halter

## 4. Slutsats

Halterna av PAH i sedimenten i Alsen utanför Strandparken var mycket höga, mätt som PAH-11 och enligt bedömningsgrunden för kust och hav. PAH-komponenterna var enligt denna klassning genomgående medelhöga till mycket höga. Jämfört med sediment tydligt påverkade av punktkällor, t ex från Saltsjön i Stockholm, var de uppmätta halterna i Alsen betydligt lägre. Data från andra undersökningar indikerade dock att halterna av PAH i Alsen var något förhöjda jämfört med vad som kan betraktas som nutida bakgrundshalter. Detta tyder på att de provtagna sedimenten i viss utsträckning är kontaminerade från någon punktkälla med avseende på PAH.

Bland tungmetallerna var zink, koppar, kadmium, krom och arsenik något förhöjda, medan övriga metaller förekom i låga halter.

En jämförelse mellan de båda provsträckorna visade på likvärdiga föroreningsnivåer med avseende på tungmetaller och PAH:er.

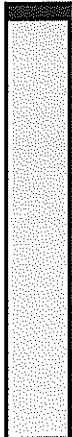
## 5. Referenser

- Abrahamsson, I., Liungman, M., Svensson, J-E. & Thulin, B. 2009. Limnologiska undersökningar i Anten och Mjörn 2007-2008. Medins Biologi AB.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Kust och hav. Naturvårdsverket, rapport 4914.
- Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszoner. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattensförekomster kan bestämmas och följas upp. Naturvårdsverket, handbok 2007:4, utgåva 1, december 2007.
- Wiederholm, T (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Rapport 4913, Naturvårdsverket.
- Östlund, P., Sternbeck, J., Brorström-Lundén, E. 1998. Metaller, PAH, PCB och totalkolväten i sediment runt Stockholm – flöden och halter. IVL-rapport IVL B 1297.

## **Bilaga 1. Analysdata**

Analysresultat yt sediment 0-3 cm från Alsen 2010				
Metod	Parameter	Prov 1	Prov 2	Enhet
		Halt	Halt	
SS-EN ISO 11885-1	Arsenik, As	5,1	23	mg/kg TS
SS-EN ISO 11885-1	Bly, Pb	69	75	mg/kg TS
NEN-EN 13137 mod.	TOC	3,3	2,3	% av TS
SS ISO 16772, utg1	Kvicksilver, Hg	0,18	0,028	mg/kg TS
SS-EN ISO 11885-1	Zink, Zn	670	990	mg/kg TS
SS-EN 12880	Torrsubstans	43,2	39,1	%
SS-EN ISO 11885-1	Koppar, Cu	28	24	mg/kg TS
SS-EN ISO 11885-1	Vanadin, V	23	32	mg/kg TS
SS-EN ISO 11885-1	Kadmium, Cd	2,5	1,8	mg/kg TS
SS-EN ISO 11885-1	Krom, Cr	15	25	mg/kg TS
SS-EN ISO 11885-1	Nickel, Ni	9,1	14	mg/kg TS
SS-EN ISO 11885-1	Kobolt, Co	6,6	11	mg/kg TS
SS-EN 12879	Glödgningsförlust	8,4	6,3	% av TS
SS-EN 12879	Glödgningsrest	91,6	93,7	% av TS
GC/MS	Acenaften	21	<10	ug/kg TS
GC/MS	Acenaftylen	160	59	ug/kg TS
GC/MS	Antracen	130	17	ug/kg TS
GC/MS	Fluoren	110	13	ug/kg TS
GC/MS	Fenantren	1100	680	ug/kg TS
GC/MS	Dibenso(a,h)antracen	28	33	ug/kg TS
GC/MS	Indeno(1,2,3-cd)pyren	98	290	ug/kg TS
GC/MS	Naftalen	1800	350	ug/kg TS
GC/MS	Benso(b)fluoranten	200	510	ug/kg TS
GC/MS	Fluoranten	520	1100	ug/kg TS
GC/MS	Benso(k)fluoranten	55	190	ug/kg TS
GC/MS	Benso(ghi)perylen	100	280	ug/kg TS
GC/MS	Benso(a)antracen	100	61	ug/kg TS
GC/MS	Benso(a)pyren	89	230	ug/kg TS
GC/MS	Chrysen/Trifenylen	240	440	ug/kg TS

## **Bilaga 2. Fältprotokoll**

1. Alsen, Bad			
<b>Vattenområdesuppgifter</b>			
Sjö/vattendrag:	Alsen	Län:	Örebro län
Lokalnummer:	1	Kommun:	Askersund
Lokalnamn:	Bad	Top. Karta:	-
Huvudflodområde:	Motala ström	Lokalkoordinater:	6528859 / 1448346
<b>Provtagningsuppgifter</b>			
Datum:	2010-10-26	Utrustning (typ och nr):	Sedimentprov. (Kajak nr 78)
Provtagare:	Annika Liungman/Carin Nilsson	Penetreringsdjup (cm):	20-30 cm
Organisation:	Medins Biologi AB	Provskikt (cm):	0-3 cm
Syfte:	MKB	Samlingsprov (ja/nej):	ja
Metodik:	ISO 5667-12 & Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning	Antal delprov:	5
<b>Lokaluppgifter</b>			
Provdjup:	1-2 m	Grumlighet:	-
Ytvattentemperatur:	5°C	Vattenfärg:	-
Bottenvattentemperatur (°C):	5°C	Trofinivå:	mesotrof
Siktdjup:	- m	Ström (ja/nej):	nej
<b>Bottensubstrat</b>			
Dy:	ja	Myrmalm:	nej
Gyttja:	ja	Rotad bottenvegetation:	ja
Lera:	ja	Svavelväte:	nej
Sand:	ja	Sedimentfärg:	mörkgrå
<b>Påverkan</b>			
-	styrka: -	-	styrka: -
<b>Övrigt</b>		<b>Skiss</b>	
<p>Provområdet sträckte sig längs stranden på en 200 m lång sträcka. Prov för bl a analys av PAH kompletterades med Ekmanhuggare (nr 33) för att få tillräcklig mängd sediment. Under det organiska sedimentlagret fanns ett djupt lager av blålera.</p>		<p>Överst mörkgrå dy med Där under ljus blålera.</p> 	

<b>2. Alsen, Bad</b>			
<b>Vattenområdesuppgifter</b>			
Sjö/vattendrag:	<u>Alsen</u>	Län:	<u>Örebro län</u>
Lokalnummer:	<u>2</u>	Kommun:	<u>Askersund</u>
Lokalnamn:	<u>Bad</u>	Top. Karta:	<u>9E NO</u>
Huvudflodområde:	<u>Motala ström</u>	Lokalkoordinater:	<u>6628859 / 1448346</u>
<b>Provtagningsuppgifter</b>			
Datum:	<u>2010-10-26</u>	Utrustning (typ och nr):	<u>Sedimentprov. (Kajak nr 78)</u>
Provtagare:	<u>Mikael Christensson</u>	Penetreringsdjup (cm):	<u>20-30 cm</u>
Organisation:	<u>Medins Biologi AB</u>	Provsikt (cm):	<u>0-4 cm</u>
Syfte:	<u>MKB</u>	Samlingsprov (ja/nej):	<u>ja</u>
Metodik:	<u>ISO 5667-12 &amp; Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning</u>	Antal delprov:	<u>5</u>
<b>Lokalluppgifter</b>			
Provdjup:	<u>1,5-2 m</u>	Grumlighet:	<u>-</u>
Ytvattentemperatur:	<u>-0,2°C</u>	Vattenfärg:	<u>-</u>
Bottenvattentemperatur (°C):	<u>-°C</u>	Trofinivå:	<u>-</u>
Siktdjup:	<u>- m</u>	Ström (ja/nej):	<u>-</u>
<b>Bottensubstrat</b>			
Dy:	<u>ja</u>	Myrmalm:	<u>nej</u>
Gyttja:	<u>nej</u>	Rotad bottenvegetation:	<u>nej</u>
Lera:	<u>ja</u>	Svavelväte:	<u>nej</u>
Sand:	<u>ja</u>	Sedimentfärg:	<u>brunt</u>
<b>Påverkan</b>			
-	styrka: <u>-</u>	-	styrka: <u>-</u>
<b>Övrigt</b>		<b>Skiss</b>	
5 provpunkter provtogs och slogs ihop till ett samlingsprov. 1. 6528645/1448235 2. 6528665/1448250 3. 6528690/1448255 4. 6528715/1448260 5. 6528740/1448270		Överst brun dy, därunder grålera. 