



UNDERSÖKNINGAR I ÖRESUND 2005

MILJÖGIFTER I SEDIMENT

Författare:
Fredrik Lundgren, Toxicon AB

Toxicon AB, 2005-07-21

TOXICON AB

SE-556383-7474-01

Rosenhällsvägen 23 S-261 92 Landskrona

tel. 0418-707 00; e-mail: toxicon@toxicon.com

www.oresunds-vvf.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Sammanfattning	3
2. Inledning.....	4
3. Metodik	
Provtagning	4
Analyser	4
Jämförelsedata.....	4
Kvalitetssäkring.....	6
4. Resultat	
Sediment.....	7
Metaller och organiska miljögifter	8
ÖVF1:3, Höganäs.....	8
ÖVF2:3, Helsingborg	9
ÖVF3:2, Lundåkrabukten.....	10
ÖVF4:8, Lommabukten	11
ÖVF4:9, yttre Lommabukten.....	12
ÖVF4:11, Spillepeng Malmö	13
ÖVF5:2, Klagshamn.....	14
5. Diskussion	
Sediment.....	15
Metaller och organiska miljögifter	15
ÖVF1:3, Höganäs.....	15
ÖVF2:3, Helsingborg	15
ÖVF3:2, Lundåkrabukten.....	16
ÖVF4:8, Lommabukten	16
ÖVF4:9, yttre Lommabukten.....	16
ÖVF4:11, Spillepeng Malmö	16
ÖVF5:2, Klagshamn.....	16
Sammanfattning.....	17
6. Referenser	17
7. Bilagor	19

I. SAMMANFATTNING

Undersökningar av miljögifter i sediment i Öresund har genomförts i ÖVF:s regi sedan 1990, men med nuvarande utformning sedan 1998. Årets provtagningar genomfördes den 27-28 april 2005 med undersökningsfartyget Sabella.

Sediment

Sedimentdata och redoxdata vid årets undersökning låg inom ramen för det normala för hela undersökningsperioden 1997-2004.

Metaller

Generellt visade 2005 års undersökningar i Öresund på metallhalter som kan betraktas som låga för en relativt exponerad region. Ett markant undantag var tennhalterna som genomgående hade ökat gentemot 1998 års undersökning och får betraktas som höga. Analyser av tenn som metall säger väldigt lite då referensmaterial saknas och tenn som enskilt ämne är relativt icke-toxiskt. Analys av organiska tennföreningar förordas för att kunna göra erforderliga tolkningar.

Jämfördes stationerna sinsemellan hade de djupare stationerna i Höganäs, Helsingborg och yttre Lommabukten allmänt högre metallhalter. Halterna vid Höganäs, och i viss mån vid Klagshamn, uppvisade generellt en något ökande tendens, medan halterna på övriga stationer verkade oförändrade eller minska något.

Organiska miljögifter (PAH och PCB)

PAH-halterna hade generellt ökat gentemot 1998 års undersökning och var vid 2005 års undersökning högst vid Helsingborg där halten klassades som "medelhög". På övriga stationer klassades halterna som "låga". Dock registrerades flertalet av de ingående substanserna vid flera tillfällen för halter som klassades som "medelhög" och "hög". Framförallt var det fenantren som uppvisade högst halter. På station ÖVF4:9, yttre Lommabukten var halten av fenantren "mycket hög".

PCB-halterna låg under detektionsnivån på 5 av de undersökta stationerna. Endast stationerna ÖVF1:3, Höganäs och ÖVF2:3, Helsingborg uppvisade detekterbara halter vilka klassades som "låga". På samtliga stationer minskade PCB-halterna jämfört med 1998 års undersökning vilket kan tyda på en minskande exponering i hela regionen

2. INLEDNING

Undersökningar av miljögifter i sediment i Öresund har genomförts i ÖVF:s regi sedan 1990, men med nuvarande utformning sedan 1998. Provtagningarna år 2005 utfördes på 7 stationer; ÖVF1:3, ÖVF2:3, ÖVF3:2, ÖVF4:8, ÖVF4:9, ÖVF4:11 och ÖVF5:2. Station ÖVF4:11 har tillkommit senare och ingick ej i 1998 års miljögiftsundersökning. Stationernas positioner framgår av tabell 1 och figur 1.

Tabell 1. Djup och positioner för stationerna angivna i WGS-84.

Delområde	Stationsnamn	Djup, m	Latitud	Longitud
Höganäs	ÖVF 1:3	23	56 12 07	12 28 47
Helsingborg	ÖVF 2:3	29	56 00 70	12 41 75
Lundåkrabukten	ÖVF 3:2	7	55 47 10	12 54 40
Lommabukten	ÖVF 4:8	5	55 41 20	13 02 20
	ÖVF 4:9	15	55 42 10	12 54 40
	ÖVF 4:11	3	55 39 05	13 02 10
Höllviken	ÖVF 5:2	5	55 30 80	12 52 85

3. METODIK

Provtagning

Provtagningarna genomfördes den 27-28 april 2005, med undersökningsfartyget Sabella, i samband med den årliga bottenfaunaundersökningen. På varje station avskiktades ett ytse-dimentprov (0-2 cm sedimentdjup) från en sedimentpropp tagen med Haps-corer. Dessa prover frystes omedelbart för senare analys.

Analys

Sedimentproverna (0-2 cm) analyserades med avseende på torrsubstans och glödförlust samt kornstorleksfördelning, som utfördes av AB LMI, Helsingborg. Analyser av metaller och organiska miljögifter utfördes av AKLab i Borås. Metaller analyserades med ICP-USN (induktivt kopplad plasma med ultraljud) och kungsvattenuppslutning (DIN EN ISO 11885 (E22)), förutom kvicksilver som bestämdes efter anrikning med amalgamering (DIN EN 12338). Polycykliska aromatiska kolväten (PAHer) bestämdes med HPLC (high pressure liquid chromatography)(E DIN ISO 13877) och polyklorerade bifenyl (PCBer) bestämdes med gaskromatograf efter upplösning i hexan (E ISO CD 10382).

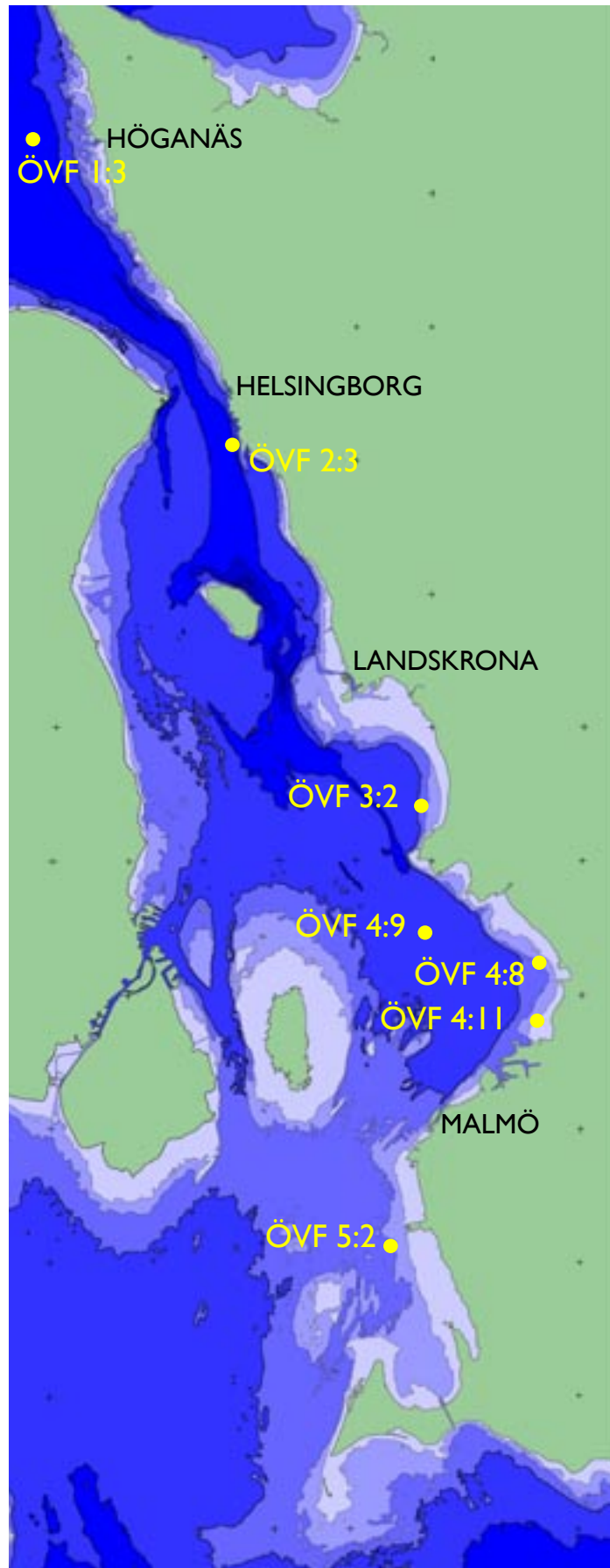
Jämförelsedata

Som jämförelsedata bakåt i tiden användes ÖVF:s egna undersökningar från 1998 och i viss mån från 1995. Avvikelse- och tillståndsklassningar gjordes enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för kust och hav". Metaller avvikelseklassades enligt:

- klass 1 ingen/obetydlig avvikelse
- klass 2 liten avvikelse
- klass 3 tydlig avvikelse
- klass 4 stor avvikelse
- klass 5 mycket stor avvikelse

Organiska miljögifter tillståndsklassades enligt :

- klass 1 ingen halt
- klass 2 låg halt
- klass 3 medelhög halt
- klass 4 hög halt
- klass 5 mycket hög halt



Figur 1. Stationer som ingår i ÖVF:s kontrollprogram år 2005 för undersökning av miljögifter i sediment.

Vid tillståndsklassning av de organiska miljögifterna normaliserades värdena till 1 % organiskt innehåll. Detta görs företrädesvis mha data för totalt organiskt kol (TOC). Då denna parameter inte ingick i undersökningen användes glödförlusten som ett ungefärligt mått på det organiska innehållet i sedimenten. För PAH'er finns det för 11 av de 16 analyserade substanserna jämförvärden för tillståndsklassning.

Kvalitetssäkring

Följande kvalitetssäkringsarbete har utförts:

- upprättande av försöksprotokoll
- kontinuerlig kontroll och kalibrering av mätinstrument
- funktionskontroll av provtagningsutrustning inför provtagning
- flera korrekturläsningar/kontroller av data av olika personer

Vid inskrivning och beräkningar av data från provtagning och analysprotokoll har inledande kontroll gjorts. Vid överföring till databaslistor har nästa kontroll av data gjorts. Eventuellt avvikande data har kontrollerats mot rådata.

Tabell 2. Torrsubstans (TS) i sediment 1997-2005.

Station	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ÖVF 1:3	66,6	72,8	64,9	73,6	66,7	59,0	63,7	65,1	64,4
ÖVF 2:3	52,7	59,4	45,7	61,8	54,6	63,1	60,0	59,7	59,9
ÖVF 3:2	80,2	80,2	82,4	83,4	76,1	84,8	80,4	80,8	78,6
ÖVF 4:8	76,2	74,8	77,5	75,8	65,1	71,4	80,5	78,4	74,7
ÖVF 4:9	56,7	58,3	65,0	50,7	57,7	68,3	60,9	56,5	53,7
ÖVF 4:11	-	-	79,6	82,4	77,8	91,7	-	84,5	83,1
ÖVF 5:2	77,9	79,6	80,7	82,0	74,1	78,5	79,9	78,4	78,7

Tabell 3. Glödförlust (GF) i % av TS i sediment 1997-2005.

Station	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ÖVF 1:3	3,8	1,4	3,4	3,0	3,8	6,4	3,0	3,0	3,2
ÖVF 2:3	5,7	5,0	7,4	4,9	5,9	5,0	5,9	5,3	4,8
ÖVF 3:2	0,4	0,4	1,0	0,7	0,6	0,7	0,5	0,9	0,8
ÖVF 4:8	1,0	1,1	1,2	2,3	1,9	2,3	0,6	0,7	0,7
ÖVF 4:9	7,2	5,9	4,3	9,0	6,6	4,1	5,5	6,1	5,6
ÖVF 4:11	-	-	1,9	1,0	0,5	1,1	-	0,6	2,0
ÖVF 5:2	0,7	0,4	0,7	1,0	0,4	0,9	0,4	0,5	0,7

Tabell 4. Andelen partiklar med diameter <63µm i % 1997-2005 samt medelkorndiametern i µm för åren 2003-2004 i sediment.

Station	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003		2004		2005	
	<63 µm	<63 µm	<63 µm	<63 µm	<63 µm	<63 µm	<63 µm	M ₅₀	<63 µm	M ₅₀	<63 µm	M ₅₀
ÖVF 1:3	27,5	17,8	18,0	19,3	18,3	39,0	21,4	85	33,6	100	22,5	144
ÖVF 2:3	37,1	3,5	47,7	13,5	20,2	42,0	37,4	98	3,2	213	31,7	139
ÖVF 3:2	3,9	0,0	1,6	1,0	2,2	0,7	2,8	263	4,8	357	6,1	282
ÖVF 4:8	9,4	3,5	2,6	22,4	7,4	15,4	6,4	128	3,2	145	7,6	108
ÖVF 4:9	52,7	47,8	10,1	28,7	14,9	54,5	41,0	72	9,2	194	35,7	70
ÖVF 4:11	-	-	1,8	1,1	1,6	2,6	-	-	0,8	628	36,5	91
ÖVF 5:2	3,7	0,0	0,5	1,6	2,0	2,7	3,1	221	0,8	226	6,0	328

4. RESULTAT

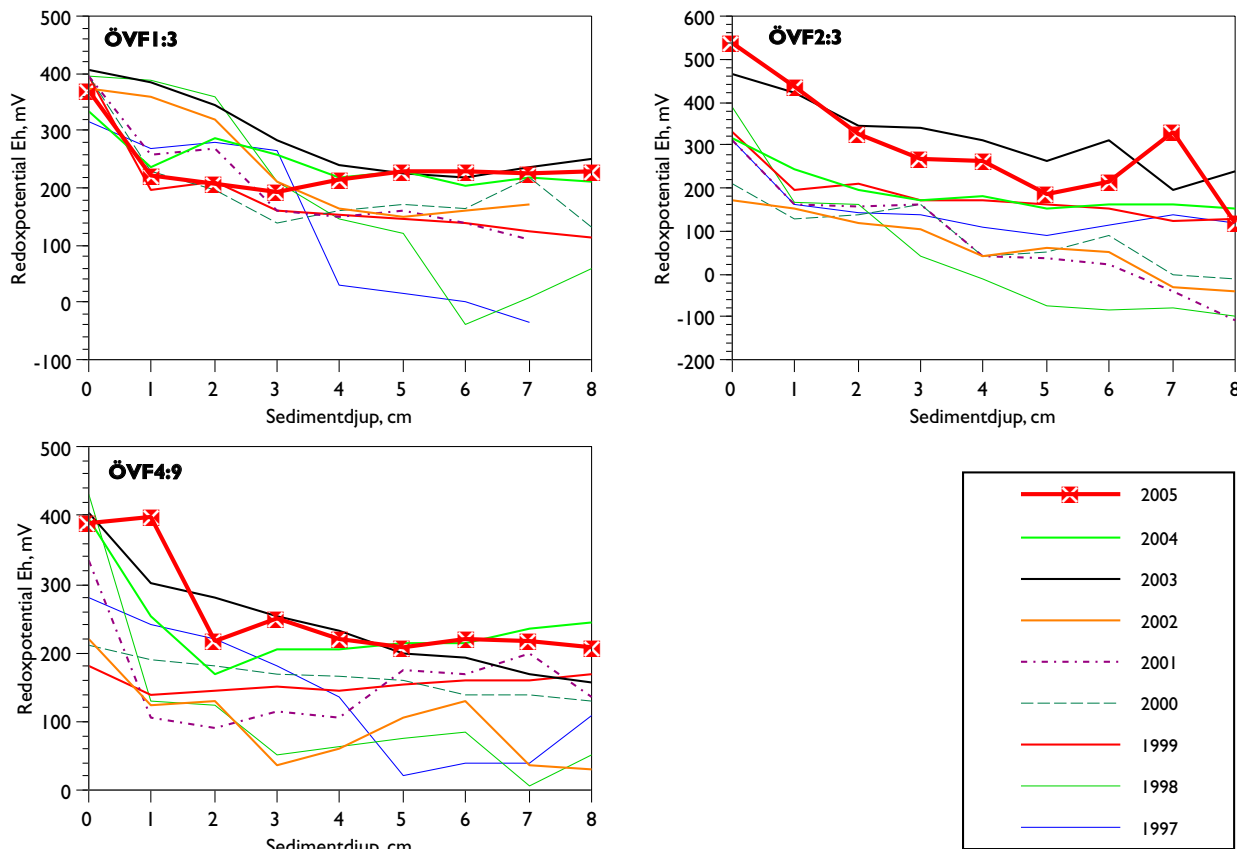
Sediment

Sedimentets egenskaper

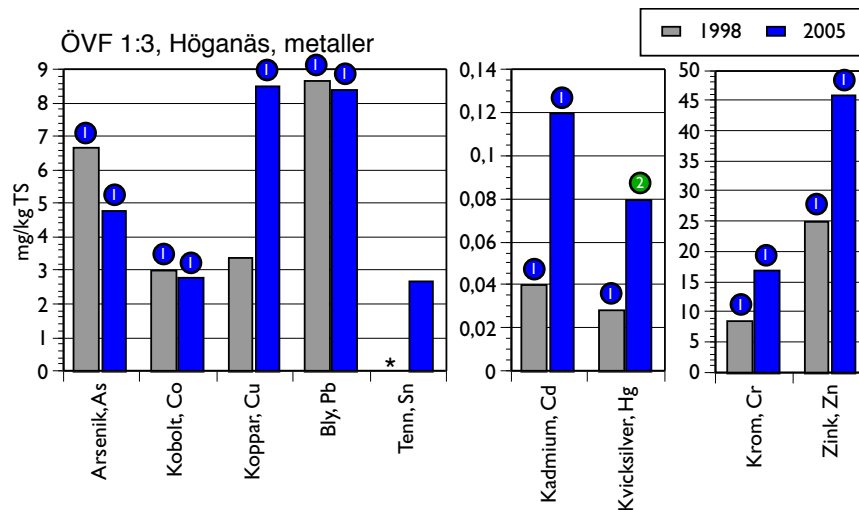
Sedimentdata från årets undersökningar presenteras i tabellerna 2-4. För jämförelse har data från tidigare år tagits med. Årets resultat för torrsubstans och glödförlust var i nivå med tidigare års undersökningar (tab 2 & 3). Typiskt uppvisade de djupare stationerna (ÖVF1:3, ÖVF2:3 och ÖVF4:9) en torrsubstans på ca 60 % och en glödförlust på 3-6 %. De grunda stationerna (ÖVF3:2, ÖVF4:8 och ÖVF5:2) hade sediment med ca 80 % i torrsubstans och ca 0,8 % i glödförlust. Dock noterades en högre glödförlust på lokal ÖVF 4:11 utanför Spillepeng. Andelen småpartiklar har under åren varit mer variabel, men relativt tydligt skilde sig de djupare stationerna från de grundare med en högre andel småpartiklar och en lägre medelkorndiameter (tab 4).

Redoxpotential

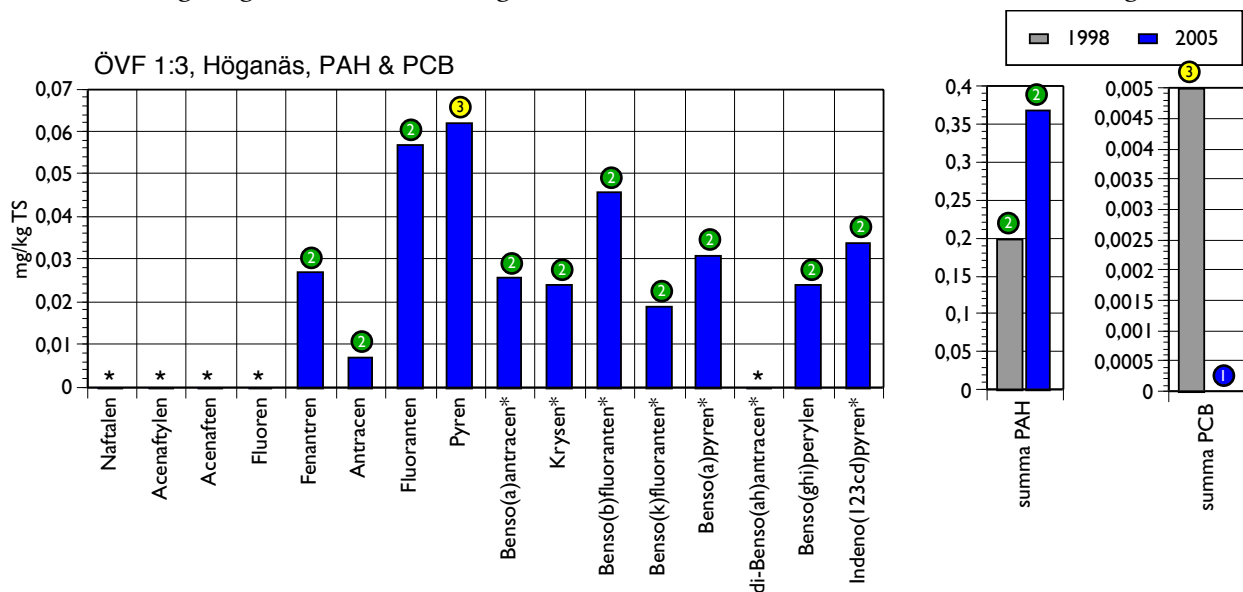
Redoxpotentialen låg generellt i nivå med tidigare års mätningar (fig 2). På samtliga uppmätta stationer (ÖVF1:3, ÖVF2:3 och ÖVF4:9) registrerades oxiderade förhållanden ner till minst 8 cm sedimentdjup.



Figur 2. Redoxpotentialen (Eh) på 0-8 cm sedimentdjup vid stationerna ÖVF 1:3, ÖVF 2:3 och ÖVF 4:9 under åren 1997-2005.



Figur 2. Metaller i sediment vid station ÖVF 1:3, Höganäs i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets avvikelseklassning.



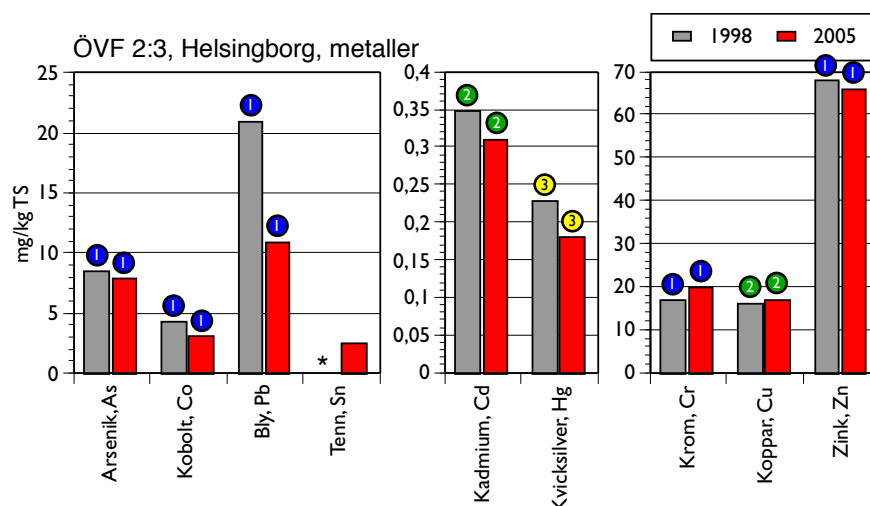
Figur 3. Organiska miljögifter i sediment vid station ÖVF 1:3, Höganäs i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

Metaller och organiska miljögifter

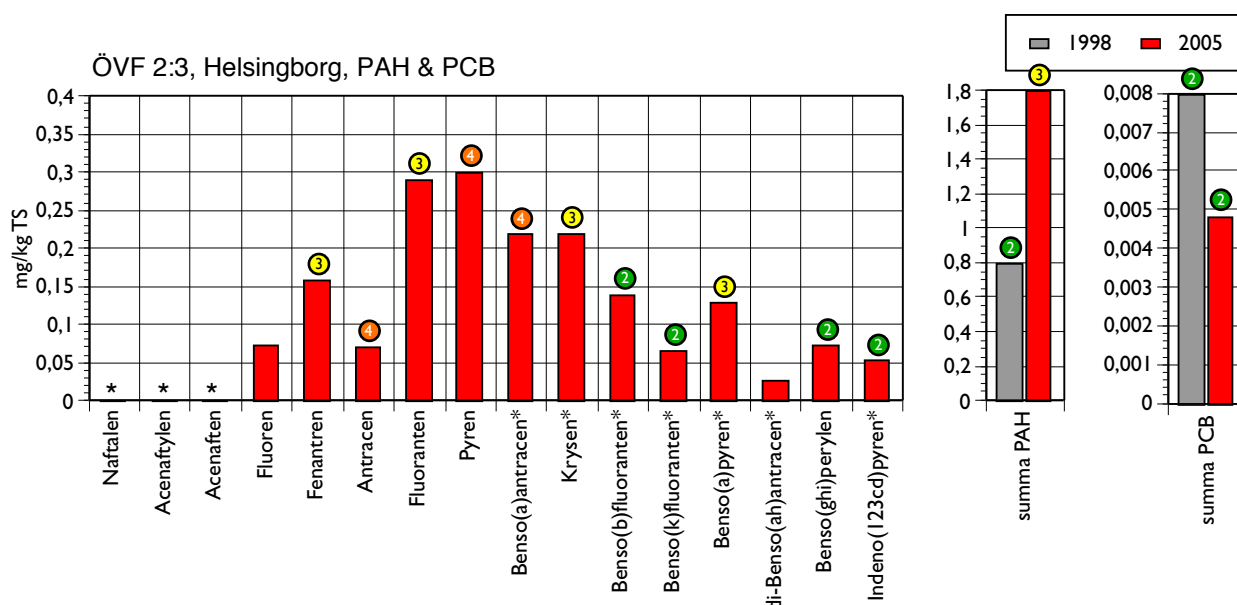
Station ÖVF1:3, utanför Höganäs.

Halterna av metallerna arsenik (As), kobolt (Co) och bly (Pb) låg vid 2005 års undersökning oförändrat eller något lägre jämfört med år 1998. Halterna av metallerna koppar (Cu), tenn (Sn), kadmium (Cd), kvicksilver (Hg), krom (Cr) och zink (Zn) hade alla ökat markant då provtagningarna från 1998 och 2005 jämfördes (fig 2). Trots de markanta ökningarna jämfört med 1998 års provtagningsresultat låg metallhalterna på låga nivåer och avvikelseklassningen hamnade i samtliga fall, med ett undantag, på "ingen/obetydlig avvikelse". Undantaget var kvicksilverhalten som klassades som "liten avvikelse". Tenn finns ej med som ren metall för avvikelseklassning utan brukar analyseras med avseende på tennorganiska föreningar såsom TBT (tributyltenn). Tennhalten hade dock ökat markant och låg på en hög nivå.

De polyaromatiska kolvätena (PAHer) uppvisade över lag låga nivåer och gav vid tillståndsklassningen i samtliga utom ett fall klass 1-2 (ingen halt - låg halt). Undantaget var pyren som klassades till klass 3 "medelhög halt" (fig 3). Inga detekterbara halter av PCBer återfanns på station ÖVF 1:3 under 2005.



Figur 4. Metaller i sediment vid station ÖVF 2:3, Helsingborg i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets avvikelseklassning.

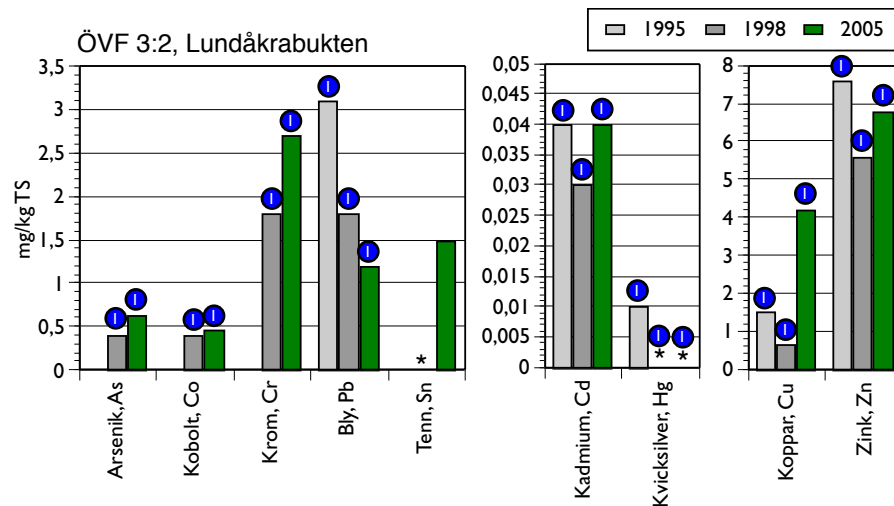


Figur 5. Organiska miljögifter i sediment vid station ÖVF 2:3, Helsingborg i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

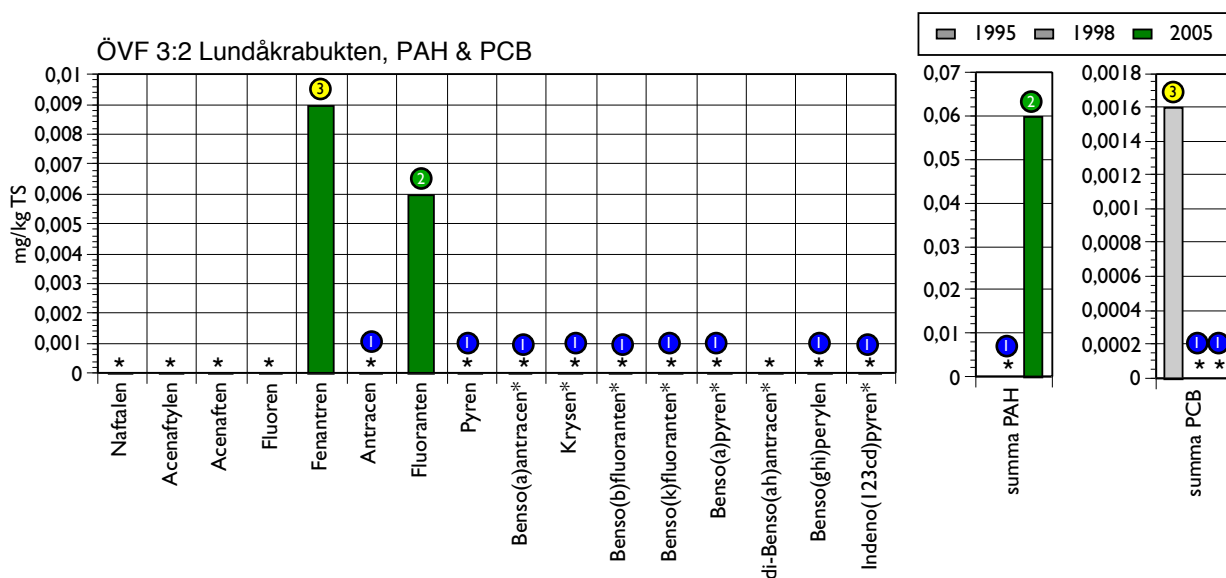
Station ÖVF2:3, utanför Helsingborg

Generellt sett låg metallhalterna på samma nivåer som vid undersökningen år 1998. Avvikelseklassningarna visade på ingen/obetydlig avvikelse eller liten avvikelse (fig 4). Några undantag förekom dock. Blyhalten hade halverats sedan undersökningen 1998. Kvicksilverhalten hade minskat något men klassades liksom för år 1998 till "tydlig avvikelse". Liksom för station ÖVF1:3 hade tennhalten ökat markant på station ÖVF 2:3, men jämförvärde saknades.

Jämfört med övriga stationer som ingick i undersökningen låg station ÖVF 2:3, Helsingborg högst vad gällde PAH-halterna. Tre substanser klassades till "hög halt", såsom antracen, pyren och benso(a)antracen, och fyra substanser klassades till "medelhög halt". Totalt klassades PAH-halten till "medelhög", vilket var en ökning från "låg halt" vid 1998 års undersökning. PCB-halten hade sjunkit jämfört med 1998 års undersökning och klassades fortfarande som "låg" (fig 5).



Figur 6. Metaller i sediment vid station ÖVF 3:2, Lundåkrabukten i Öresund för åren 1995, 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets avvikelseklassning.

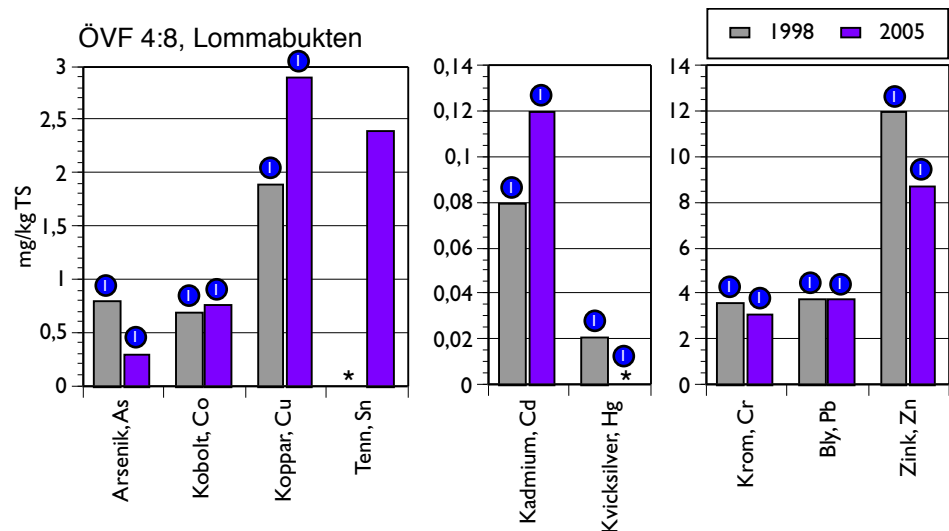


Figur 7. Organiska miljögifter i sediment vid station ÖVF 3:2, Lundåkrabukten i Öresund för åren 1995, 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

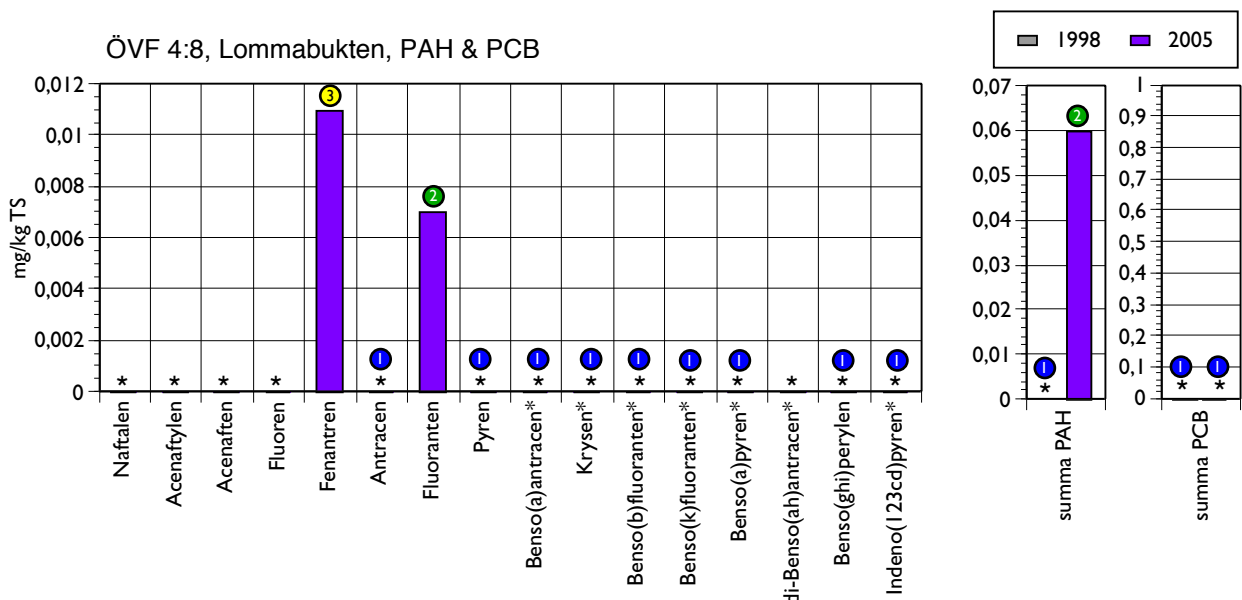
Station ÖVF3:2, Lundåkrabukten

Metallhalterna i Lundåkrabukten (ÖVF3:2) låg på låga nivåer även vid 2005 års undersökning, och en del smärre ökning och minskningar kunde noteras (fig 6). Blyhalten har minskat successivt sedan 1995 medan koppar och tennhalten ökade tydligt 2005. Totalt sett blev klassningen "ingen/obetydlig avvikelse" för amtliga metaller år 2005.

De organiska miljögifterna uppvisade olikartade tendenser. PAHerna, med fenantren och fluoranten som enda detekterade substanser, ökade från att ej ha detekterats vid 1998 års undersökning till "låg halt" vid 2005 års undersökning. PCBer, däremot, har ej detekterats sedan 1995 års undersökning.



Figur 8. Metaller i sediment vid station ÖVF 4:8, Lommabukten i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets avvikelseklassning.

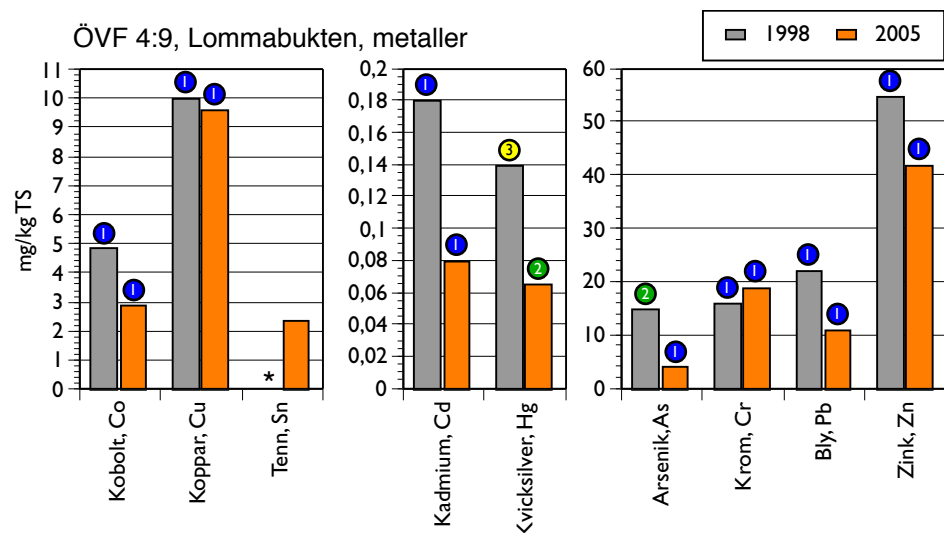


Figur 9. Organiska miljögifter i sediment vid station ÖVF 4:8, Lommabukten i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

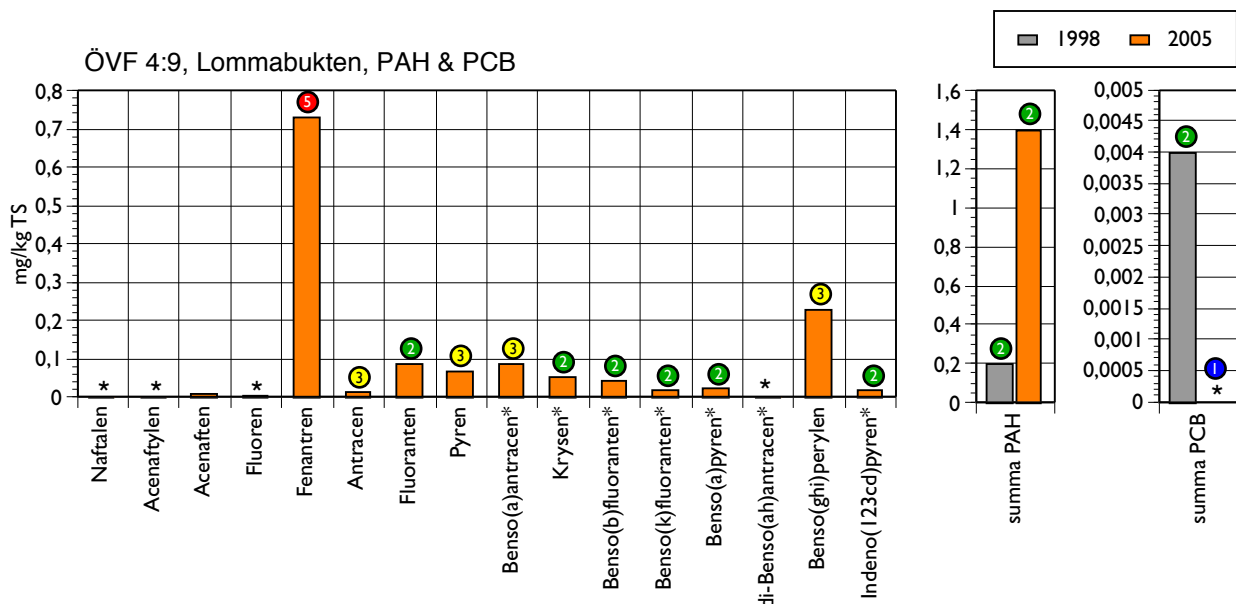
Station ÖVF4:8, Lommabukten

Stationen uppvisade vid 2005 års undersökning genomgående på "obetydlig/liten avvikelse" för metallhalterna. Dock hade tennhalten, som inte kunde klassas, ökat markant jämfört med undersökningen 1998 (fig 8).

PAHerna hade ökat till "låg halt" från att ej ha detekterats vid 1998 års undersökning. Bland de detekterbara substanserna dominerade fenantren vilken klassades till "medelhög halt". PCB kunde inte detekteras vare sig vid årets undersökning eller vid 1998 års undersökning (fig 9).



Figur 10. Metaller i sediment vid station ÖVF 4:9, Lommabukten i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets avvikelseklassning.

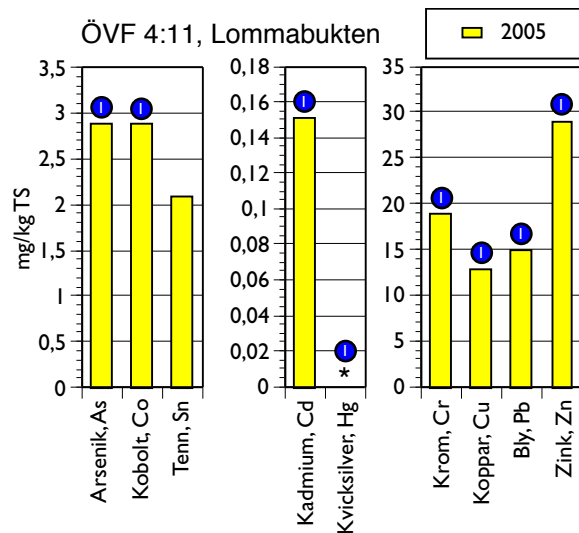


Figur 11. Organiska miljögifter i sediment vid station ÖVF 4:9, Lommabukten i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

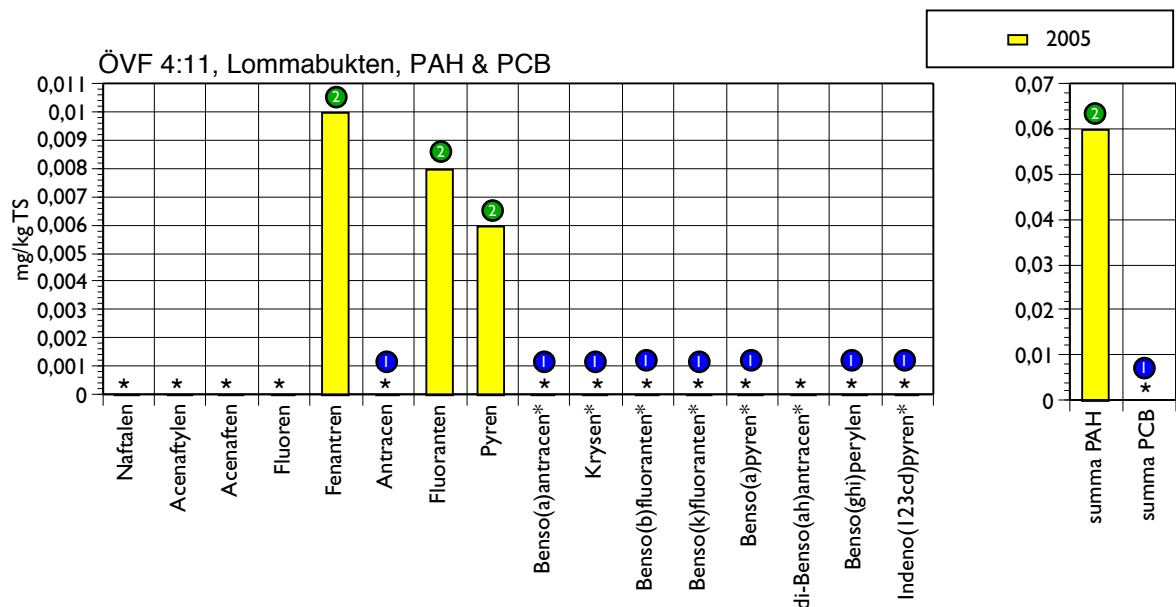
Station ÖVF4:9, yttre Lommabukten

Metallhalterna låg vid år 2005 års undersökning på liknande eller något lägre nivåer jämfört med 1998 års undersökning (fig 10). Kvicksilverhalten hade sjunkit såpass att klassningen ändrades från "tydlig avvikelse" till "liten avvikelse" och arsenikhalten hade på motsvarande sätt minskat från "liten" till "ingen/obetydlig avvikelse". Tennhalten hade ökat markant jämfört med 1998 års undersökning och låg nu på en hög nivå.

PAH-halten totalt sett hade ökat tydligt, men låg alltså på "låg halt". Bland de ingående substanserna uppvisade fenantren en anmärkningsvärt hög halt som klassades till "mycket hög halt". PCB-halterna hade minskat och kunde vid årets undersökning ej detekteras (<0,001 mg/kg TS) (fig 11).



Figur 12. Metaller i sediment vid station ÖVF 4:11, Lommabukten i Öresund för år 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets avvikelseklassning.

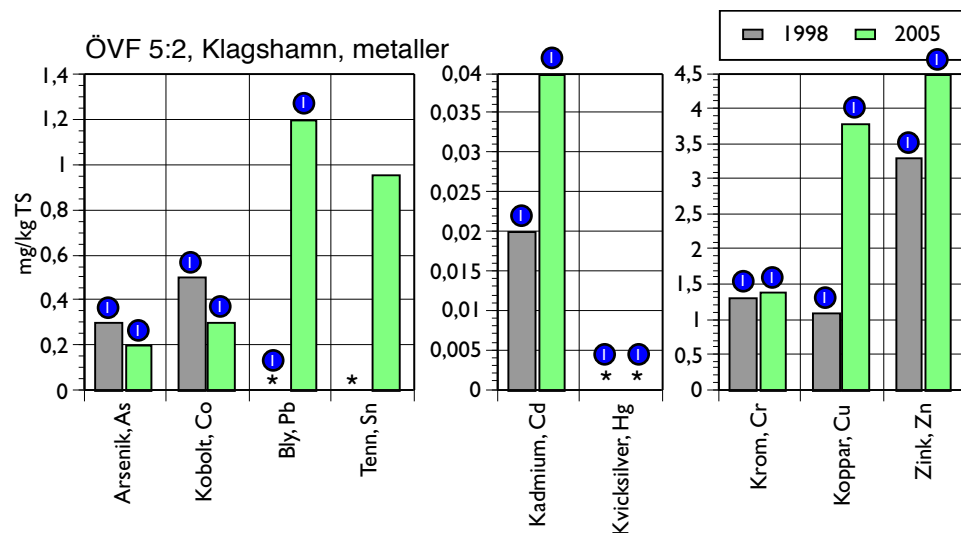


Figur 13. Organiska miljögifter i sediment vid station ÖVF 4:11, Lommabukten i Öresund för år 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

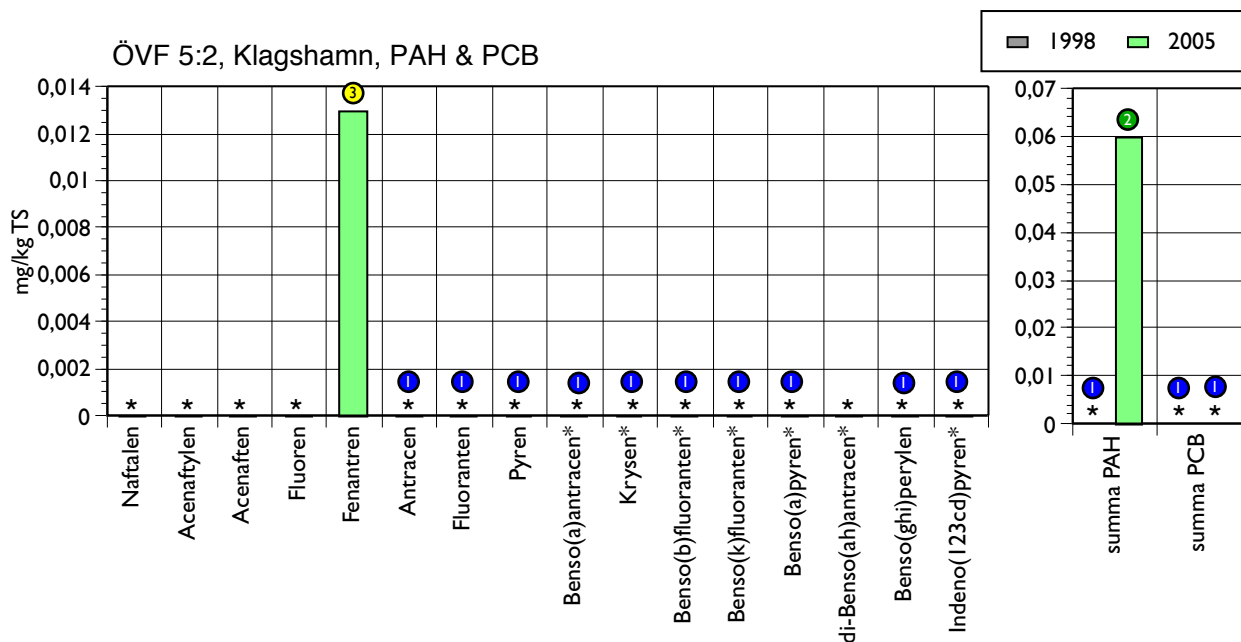
Station ÖVF4:11, utanför Spillepeng i Lommabukten

Station ÖVF4:11 har tillkommit efter 1998 års sedimentundersökning och undersöks med avseende på miljögifter i sediment för första gången. Metallhalterna visade generellt på låga halter som klassades till "ingen/obetydlig avvikelse" (fig 12). Undantag var tennhalten som låg på en hög nivå i likhet med flertalet av övriga undersökta stationer.

PAH-halten vid station ÖVF4:11 klassades som "låg halt" vilket även gällde för de tre detekterbara substanserna (fig 13). Inga PCBer detekterades.



Figur 14. Metaller i sediment vid station ÖVF 5:2, Klagshamn i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets avvikelseklassning.



Figur 15. Organiska miljögifter i sediment vid station ÖVF 5:2, Klagshamn i Öresund för åren 1998 och 2005. * anger ingen detekterad halt. Färgkoderna hänvisar till Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

Station ÖVF5:2, utanför Klagshamn

Metallhalterna på station ÖVF5:2 låg generellt på låga nivåer. Klassningen gav "klass1, -ingen/obetydlig avvikelse" för samtliga metaller som klassades (fig 14). Dock ökade flertalet metallhalter jämfört med 1998 års undersökningar. Bly, tenn, kadmium och koppar svarade för de mest markanta ökningarna. Tenn, som ej klassades, uppvisade förhållandevis höga halter, men något lägre jämfört med övriga stationer.

De organiska miljögifter som analyserades vid 2005 års undersökning uppvisade låga halter (fig 15). Den totala PAH-halten klassades till "klass 2, -låg halt" vid årets undersökning, huvudsakligen beroende på fenantren vars halt klassades som "3 - medelhög". Detta var en ökning gentemot 1998 års resultat där PAHer ej detekterades. PCBer låg under detektionsnivån.

5. DISKUSSION

Sediment

De djupare stationerna uppvisade generellt en högre glödförlust, lägre torrsubstans och finkornigare sediment. Detta ger en bättre förmåga att binda till sig främmande substanser. Stationer med lite grövre sediment och lägre organiskt innehåll uppvisade generellt lite lägre halter av miljögifter jämfört med stationer med högre organiskt innehåll och finkornigare sediment.

Sedimentdata från 2005 års undersökning låg inom ramen för det normala. Kornstorleken låg åter på en normal nivå, efter 2004 års generellt grövre kornstorlekar. Jämförelser med år 1998 är speciellt intressant eftersom det var detta år förra sedimentundersökningen utfördes. Torrsubstans och glödförlust låg på en relativt likartad nivå för samtliga stationer då år 1998 och år 2005 jämfördes. Kornstorleken var generellt lägre vid 2005 års undersökning, med högre andel partiklar < 63µm, jämfört med år 1998, och särskilt på station ÖVF2:3.

Redoxmätningarna visade på värden inom ramen för det normala på respektive station och förhållandena var oxiderade i hela den uppmätta sedimentprofilen.

Metaller och organiska miljögifter

Station ÖVF1:3, utanför Höganäs

Metallhalterna vid station ÖVF1:3 var vid 2005 års undersökning, med ett undantag, på en låg nivå trots att regionen är relativt hårt exponerad genom mänsklig påverkan. Koppar, tenn, kadmium, kvicksilver, krom och zink hade dock ökat jämfört med 1998 års undersökning, vilket skulle kunna vara en effekt av ökad belastning i området. Den markanta ökningen av tennhalten var svårare att tolka. Det är sällan tenn analyseras som ren metall, vilket resulterar i att det inte finns referensdata att jämföra med. Det normala är att analysera de biotillgängliga tennorganiska föreningarna som brukar förekomma i halter som är i storleksordningen tusendelar av den vid station ÖVF1:3 uppmätta tennhalten (2,6 mg/kg TS). 2005 års tennhalt var oroande hög, men analyser av tennorganiska föreningar skulle klargöra på ett bättre sätt hur situationen ska bedömas vid Höganäs.

PAH-halterna hade, precis som flertalet metaller, ökat i halt vid 2005 års undersökning jämfört med 1998. Tillståndsklassningarna av både summa-PAH och de ingående substanserna visade på låga till medelhöga halter.

PCB hade, glädjande nog, minskat till nivåer under detektionsgränsen. Detta skulle kunna indikera en minskad exponering.

Station ÖVF2:3, utanför Helsingborg

Metallhalterna låg generellt på relativt låga nivåer med avvikelser upp till "klass 2, -liten avvikelse". Kvicksilverhalterna var något högre och klassades till "klass 3, -tydlig avvikelse". Dock hade flertalet metaller, däribland kvicksilver, minskat i halt vid 2005 års undersökning jämfört med 1998. Jämfört med övriga stationer i Öresund ligger station ÖVF2:3 ändå på en hög nivå, vilket avspeglar den förmodat höga exponeringsgraden i regionen. Precis som vid Höganäs oroade den ökade förekomsten av tenn vid Helsingborg jämfört med 1998 års undersökning, men bedömningen får bero tills ytterligare information kan erhållas.

PAH-halten hade ökat markant jämfört med 1998 års undersökning och klassades vid 2005 års undersökning till "klass 3, -medelhög halt". Bland de enskilda substanserna toppade pyren och benzo(a)antracen med "klass 4, -hög halt". PAHerna kommer huvudsakligen från förbränning av t ex fossila bränslen. PAH-halten vid Helsingborg var den högst uppmätta bland de undersökta stationerna. Då Helsingborg är en intensiv region kan man förvänta sig förhöjd exponering för denna ämneskategori, och ökningen jämfört med 1998 års undersökning tyder tyvärr på en ytterligare ökad exponering.

PCB-halten hade minskat markant och klassades till "klass 2, -låg halt". Minskningen indikerar en minskad exponering.

Station ÖVF3:2, Lundåkrabukten

Metallhalterna låg genomgående på en låg nivå och inga större förändringar kunde noteras. Resultaten av metallanalyserna indikerade på en låg exponeringsgrad, vilket gör det enda undantaget än mer förvånande. Tennhalten hade ökat markant och verkar liksom på de två nordligare stationerna Höganäs och Helsingborg oroande. PAH-halten hade visserligen ökat jämfört med år 1998, men var alltjämt på en låg nivå. Endast 2 substanser detekterades och fenantren klassades till "klass 3, -medelhög halt". PCB-halten låg, precis som vid 1998 års undersökning, under detektionsgränsen. Belastningen är rimligtvis relativt låg på station ÖVF3:2.

Station ÖVF4:8, Lommabukten

Stationen uppvisade låga metallhalter och inga större förändringar kunde noteras, tenn undantaget. Tennhalten harmoniserade dåligt med den i övrigt lågexponerade stationen och var svårförklarlig. Situationen för de organiska miljögifterna var likartad den på station ÖVF3:2. Låg total PAH-halt och endast två enskilda substanser detekterade samt PCB-halt under detektionsnivån. Belastningen vid stationen bör vara relativt låg.

Station ÖVF4:9, yttre Lommabukten

Stationen påminner, med sitt större djup och finare sediment med högre organisk halt, mer om de djupare stationerna vid Helsingborg och Höganäs. Metallhalterna minskade generellt gentemot 1998 års undersökning, särskilt kadmium och kvicksilver, och låg på en relativt låg nivå. Tennhalten, som enda undantag, hade ökat kraftigt och var oroande. Om metallsituationen såg relativt positiv ut såg PAH-situationen lite sämre ut. Den totala PAH-halten hade ökat kraftigt jämfört med 1998 års undersökning, men klassades fortfarande till "låg halt". Flertalet ingående substanser klassades dock till "klass 3, -medelhög halt" och fenantren, som bidrog till mer än hälften av den totala PAH-halten, klassades till "klass 5, -mycket hög halt". Resultaten tyder på en ökad belastning i området, och den höga fenantrenhalten är anmärkningsvärd. PCB-halten låg under detektionsnivån. Troligtvis är belastningen relativt låg och minskande vad gäller PCB.

Station 4:11, Utanför Spillepeng i Lommabukten

Stationen ingick ej i 1998 års undersökning varför jämförelser med tidigare resultat ej gick att göra. Stationen visade sig ha ett förhållandevis finkornigt sediment för att vara en så grund station. Metallhalterna låg allmänt på en låg nivå, men relativt högt jämfört med övriga grunda stationer i undersökningen. Blyhalten var den högsta uppmätta för samtliga stationer men klassades alltjämt som "klass 1, -ingen/obetydlig avvikelse). Även på station ÖVF4:11 var tennhalten hög. PAH-situationen var likartad de på stationerna ÖVF3:2 och ÖVF4:8, med relativt låg totalhalt och fenantren som den enskilda substans med högst halt. Inga detekterbara halter av PCB observerades.

Station ÖVF5:2, utanför Klagshamn

Metallhalterna vid Klagshamn låg allmänt på låga nivåer. Dock hade flertalet metaller ökat gentemot 1998 års undersökning (bly, tenn, kadmium, koppar och zink). Tennhalten var svårbedömd men förmodat hög. PAH-halten var låg och endast en enskild substans kunde detekteras (fenantren) och PCB kunde ej detekteras. Exponeringen av de analyserade organiska miljögifterna bedöms som låg på station ÖVF5:2

Sammanfattning

Metaller

Generellt visade 2005 års undersökningar i Öresund av miljögifter i sediment på metallhalter som kan betraktas som låga för en relativt exponerad region. Ett markant undantag var tennhalterna som genomgående hade ökat gentemot 1998 års undersökning och får betraktas som höga. Analyser av tenn som metall säger väldigt lite då referensmaterial saknas och tenn som enskilt ämne är relativt icke-toxiskt. Analys av organiska tennföreningar förordas för att kunna göra erforderliga tolkningar.

Jämfördes stationerna sinsemellan hade de djupare stationerna i Höganäs, Helsingborg och yttre Lommabukten allmänt högre metallhalter. Halterna vid Höganäs, och i viss mån vid Klagshamn, uppvisade generellt en något ökande tendens, medan halterna på övriga stationer verkade oförändrade eller minska något.

Organiska miljögifter (PAH och PCB)

PAH-halterna hade generellt ökat gentemot 1998 års undersökning och var vid 2005 års undersökning högst vid Helsingborg där halten klassades som "medelhög". På övriga stationer klassades halterna som "låg". Dock registrerades flertalet av de ingående substanserna vid flera tillfällen för halter som klassades som "medelhög" och "hög". Framförallt var det fenantren som uppvisade högst halter. På station ÖVF4:9, yttre Lommabukten var halten av fenantren "mycket hög".

PCB-halterna låg under detektionsnivån på 5 av de undersökta stationerna. Endast stationerna ÖVF1:3, Höganäs och ÖVF2:3, Helsingborg uppvisade detekterbara halter som dock klassades som "låga". På samtliga stationer minskade PCB-halterna jämfört med 1998 års undersökning vilket kan tyda på en minskande exponering i hela regionen.

6. REFERENSER

- Bondesen, P., 1975, "Danske havsnegle", Natur og Museum 16. årgang nr. 3-4.
- Bondesen, P., 1984, "Danske Havmuslinger", Natur og Museum 23. årgang nr. 2.
- Enckell, P.H., 1980 och 1998, "Kräftdjur", Knud Graphic Conult, Odense.
- Forssman, B., 1972, "Bestämningsschema för Östersjöns märlor. Komplement till Zoologisk revy 1972.", kompendium.
- Hansson, H.G., 1998, "Sydsandinaviska marina flercelliga evertebrater utgåva 2", Publikation 1998:4 Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Miljöavdelningen.
- Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (eds.), "Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe", 1995, Oxford University Press.
- Josefson, A.B., 1986, "Temporal heterogeneity in deep-water soft-sediments benthos -an attempt to reveal temporal structure.", Estuarine, Coastal and Shelf Science 23: 147-169.
- Kirkegaard, J.B., 1992, "Havbørsteorme I", Danmarks Fauna nr. 83, Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup.
- Kirkegaard, J.B., 1996, "Havbørsteorme II", Danmarks Fauna nr. 86, Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup.
- Leander, B., 1986, "Undersökningar i Öresund 1985", ÖVF Rapport 1986:1, VBB L8432, ISBN 91-87282-00-3
- Leander, B., 1987, "Undersökningar i Öresund 1986", ÖVF Rapport 1987:1, VBB L8432, ISBN 91-87282-06-2
- Leander B., 1993, "Undersökningar i Öresund 1992", ÖVF Rapport 1993:1, ÖVF 90254, ISRN VBB-90254-R--93/1--SE
- Leander B., 1996, "Undersökningar i Öresund 1995", ÖVF Rapport 1996:1, ÖVF 12080005, ISRN VBB-12080005-R--96/1--SE
- Leander B., 1997, "Undersökningar i Öresund 1996", ÖVF Rapport 1997:1, ÖVF

- 12080005, ISRN VBB-12080005-R--97/1--SE
- Leander B., 1998, "Undersökningar i Öresund 1997", ÖVF Rapport 1998:1, ÖVF 1240005, ISRN VBB-1240005-R--98/1--SE
- Leander B., 1999, "Undersökningar i Öresund 1998", ÖVF Rapport 1999:1, ÖVF 1240005, ISRN VBB-1240005-R--99/1--SE
- Leander B., 2000, "Undersökningar i Öresund 1999", ÖVF Rapport 2000:1, ÖVF 1240005, ISRN VBB-1240005-R--00/1--SE
- Leander B., 2001, "Undersökningar i Öresund 2000", ÖVF Rapport 2001:1, ÖVF 1240216, ISRN VBB-12040216-R--01/1--SE
- Leander B., 2002, "Undersökningar i Öresund 2001", ÖVF Rapport 2002:1, ÖVF 1240235, ISRN VBB-12040235-R--01/1--SE
- Leander B., 2003, "Undersökningar i Öresund 2002", ÖVF Rapport 2003:1, ÖVF 1240235, ISRN VBB-12040235-R--02/1--SE
- Leander, B & Olsson, B., 1989, "Undersökningar i Öresund 1988", ÖVF Rapport 1989: 1, VBB P7447 (L8432), ISBN 91-87282-20-8
- Leander, B & Olsson, B., 1990, "Undersökningar i Öresund 1989", ÖVF Rapport 1990: 1, VBB P7446, ISBN 91-87282-26-7
- Leander, B & Olsson, B., 1991, "Undersökningar i Öresund 1990", ÖVF Rapport 1991: 1, VBB R5537, ISRN VBB-R5537-R--91/1--SE
- Leander, B & Olsson, B., 1992, "Undersökningar i Öresund 1991", ÖVF Rapport 1992: 1, ÖVF S2917, ISRN VBB-S2917-R--92/1--SE
- Lundgren, F., 2004, "Undersökningar i Öresund 2003, Bottenfauna och Sediment", ÖVF Rapport 2004:3, ÖVF 1240297, ISSN 1102-1454
- Mortensen, T.H., 1924, "Pighude (Echinodermer)", Danmarks Fauna nr. 27, G. E. C. Gads Forlag, København
- Naturvårdsverket, 1999, "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och Hav", Rapport 4914, Almqvist & Wiksell Tryckeri, Uppsala.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J., 1987, "Introductions to Biostatistics", W.H. Freeman and Company, New York.
- Stephensen, K., 1910, "Storkrebs I. Skjoldkrebs", Danmarks Fauna nr. 9, G. E. C. Gads Forlag, København
- Stephensen, K., 1928, "Storkrebs II. Ringkrebs 1. Tanglopper (Amfipoder)", G. E. C. Gads Forlag, København

7. BILAGOR

Bilaga 1. Metaller, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och polyklorerade bifenyler (PCB) i sedimentprover inom ÖVFs kontrollprogram 2005. Halter i mg/kg TS om inget annat anges

Parameter	Station (halter i mg/kgTS om inget annat anges)						
	ÖVF 1:3	ÖVF 2:3	ÖVF 3:2	ÖVF 4:11	ÖVF 4:8	ÖVF 4:9	ÖVF 5:2
Torrsubstans, TS i %	65,4	57,6	83,7	79,4	81,1	59,2	76,6
Glödförlust, GF i %							
Arsenik, As	4,8	7,9	0,64	2,9	0,29	4,1	0,2
Kadmium, Cd	0,12	0,31	0,04	0,152	0,12	0,08	0,04
Kobolt, Co	2,8	3,1	0,46	2,9	0,77	2,9	0,3
Krom, Cr	17	20	2,7	19	3,1	19	1,4
Koppar, Cu	8,5	17	4,2	13	2,9	9,6	3,8
Kvicksilver, Hg	0,08	0,18	<0,04	<0,04	<0,04	0,066	<0,04
Bly, Pb	8,4	11	1,2	15	3,8	11	1,2
Tenn, Sn	2,7	2,6	1,5	2,1	2,4	2,4	0,96
Zink, Zn	46	66	6,8	29	8,7	42	4,5
Naftalen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Acenaftalen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	<0,005
Fluoren	<0,005	0,074	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	<0,005
Fenantren	0,027	0,16	0,009	0,01	0,011	0,73	0,013
Antracen	0,007	0,07	<0,005	<0,005	<0,005	0,016	<0,005
Fluoranten	0,057	0,29	0,006	0,008	0,007	0,09	<0,005
Pyren	0,062	0,3	<0,005	0,006	<0,005	0,068	<0,005
Benso(a)antracen*	0,026	0,22	<0,005	<0,005	<0,005	0,089	<0,005
Krysen*	0,024	0,22	<0,005	<0,005	<0,005	0,055	<0,005
Benso(b)fluoranten*	0,046	0,14	<0,005	<0,005	<0,005	0,046	<0,005
Benso(k)fluoranten*	0,019	0,067	<0,005	<0,005	<0,005	0,02	<0,005
Benso(a)pyren*	0,031	0,13	<0,005	<0,005	<0,005	0,023	<0,005
di-Benso(ah)antracen*	<0,01	0,028	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benso(ghi)perylene	0,024	0,073	<0,01	<0,01	<0,01	0,23	<0,01
Indeno(123cd)pyren*	0,034	0,054	<0,01	<0,01	<0,01	0,021	<0,01
PAH summa (16 st)	0,37	1,8	0,06	0,06	0,06	1,4	0,06
PAH summa cancerogena*	0,16	0,86	<0,01	<0,01	<0,01	0,2	<0,01
PAH summa övriga	0,21	0,94	0,04	0,04	0,04	1,2	0,04
PCB 28	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB 52	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB 101	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB 118	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB 138	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB 153	<0,001	0,0013	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PCB 180	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Summa PCB (7 st)	<0,001	0,0048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001