

# Undersökning av sediment i Malmö hamnområden

Analys av tungmetaller år 2018



Toxicon rapport 073B-18  
Härslöv april 2019

**TOXICON AB**  
[www.toxicon.com](http://www.toxicon.com)

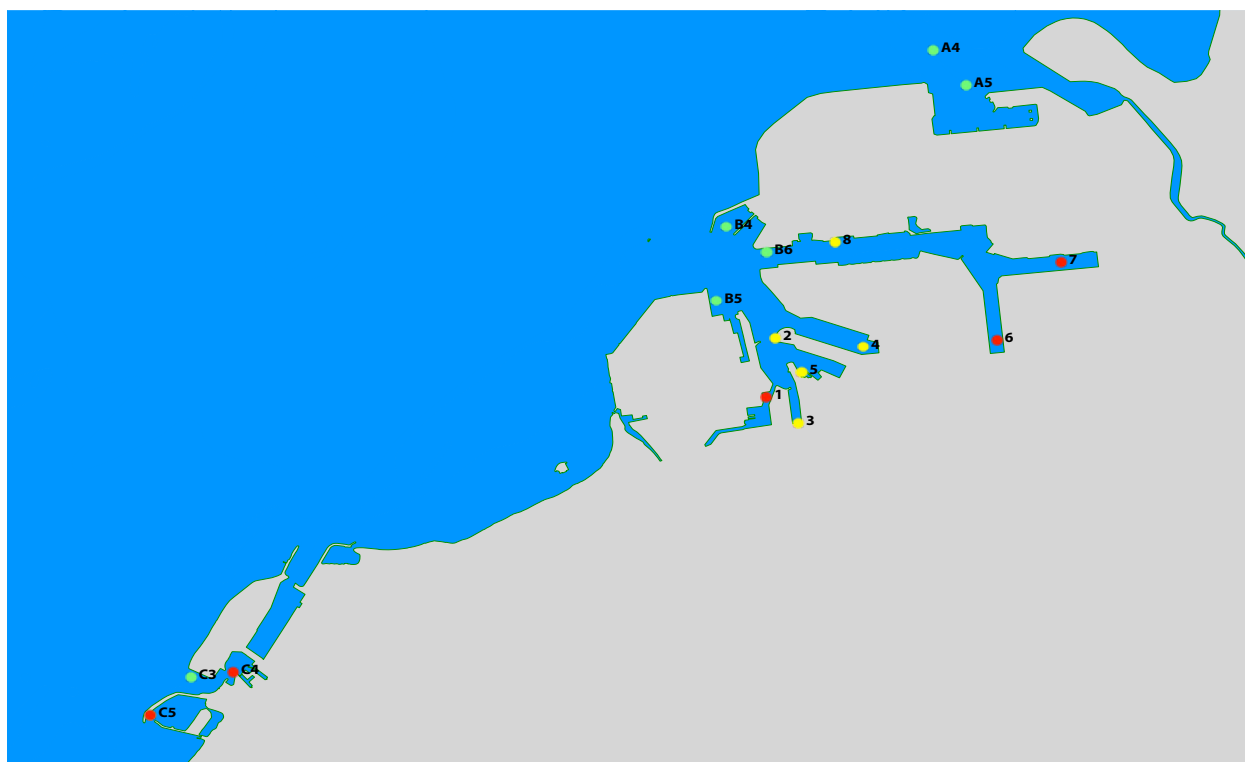
## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	3
Inledning.....	4
Material och metoder .....	4
Resultat och diskussion.....	6
Halter 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018 med jämförelser .....	6
Klassning av sedimenthalterna.....	12
Jämförelser med andra undersökningar .....	15
Referenser.....	15
Bilaga, rådata 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018	

## Sammanfattning

En undersökning utfördes under november 2018 i Malmö Stads olika hamnområden. Undersökningen var en uppföljning av 1993-, 2001-, 2007- och 2013-års undersökningar, genom att 16 av de tidigare provtagna stationerna återbesöktes varvid deras innehåll av tungmetaller i sediment analyserades. Stationerna låg utanför Oljehamnen samt i Yttre och Inre hamnen, Industrihamnen, Frihamnen, Nyhamnen, Kockumsbassängen, Limhamns södra hamnbassäng och Limhamns småbåtshamn. Provtagningen utfördes med bottenprovtagare och sedimentproverna analyserades med plasma-tekniker, jämförbara med Svensk Standard och därmed med 1993, 2001, 2007 och 2013 års värden.

Halten av kadmium, koppar, kvicksilver, bly och zink låg på flertalet stationer tydligt över Naturvårdsverkets bakgrundsvärde. Däremot kan halten av arsenik, kobolt, krom och nickel på stationerna anses vara låg då ingen eller endast en liten avvikelse noterades jämfört med bakgrundsvärdet.



Högst metallkontaminering (röd färg i kartan ovan) noterades i Industrihamnen (station 6 och 7), Kockumshamnen (station 1), Limhamn (station C4) och Limhamns småbåtshamn (station C5). Låga halter (grön färg i kartan ovan) av samtliga metaller (ingen eller liten avvikelse jämfört med Naturvårdsverkets bakgrundsvärde) noterades utanför Oljehamnen (station A4 och A5), Malmös yttre hamnområde (station B4, B5 och B6) och Limhamns yttre hamn (C3). Intermediära halter (gul färg i kartan ovan) noterades i inloppet till Industrihamnen (station 8), Nyhamnen (station 2), Inre hamnen (station 3), Frihamnen (station 4) och Yttre hamnen (station 5).

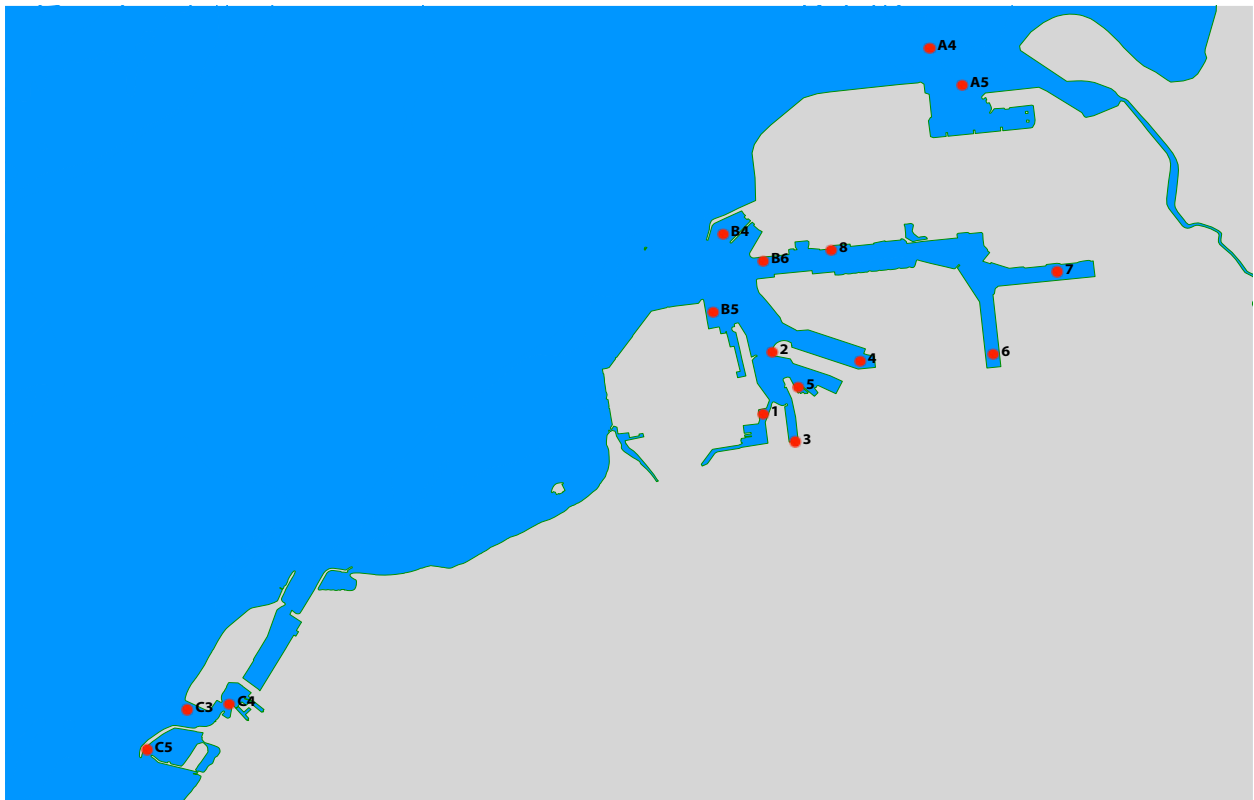
EU har tagit fram gränsvärden, i form av miljökvalitetsnormer, för kadmium och bly i sediment. Gränsvärdet för kadmium underskreds på samtliga stationer medan gränsvärdet för bly överskreds på station 6 i Industrihamnen.

## Inledning

Under 1993 genomfördes en undersökning av bottenarna i Malmö hamnar och angränsande områden, med avseende på tungmetaller, fett/oljor och bottenfauna (Toxicon 1993). Ett flertal metaller var förhöjda eller kraftigt förhöjda på flera provtagningspunkter, och orsaken ansågs vara förorening genom olika hamnaktiviteter. För att studera om föroreningsgraden hade förändrats under, utfördes under 2001, 2007 och 2013 förnyade sedimentprovtagningar på 16 av de tidigare stationerna, med endast tungmetaller som parameter. Föreliggande rapport redovisar resultat från en upprepning 2018 av undersökningarna med jämförelser med data från 1993, 2001, 2007 och 2013. En klassning av materialet i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder "Kust och hav" redovisas också.

## Material och metoder

Provtagningen utfördes den 5-6 december 2018 med bottenhuggare från öppen plastbåt. Sexton stationer provtogs i 9 hamnområden; Yttre hamnen (station 2), Frihamnen (station 4), Nyhamnen (station 5), Industrihamnen (station 6, 7 och 8), Inre hamnen (station 3), Kockumsbassängen (station 1), Malmö hamns ytterområde (station B4, B5 och B6), Limhamn (station C3 och C4) och Limhamns småbåtshamn (station C5) samt utanför Oljehamnen (station A4 och A5) (se karta 1).



Karta 1. Positioner för de 16 stationerna provtagna 2018. Stationsbeteckning följer 1993-, 2001-, 2007-2013- och 2018-års undersökningar.

På varje station togs ett sedimentprov med bottenhuggare, från vilket de översta 2-3 cm överfördes till polyetenpåsar. Proverna frystes vid ankomst till laboratoriet, och skickades sedan i fryst tillstånd till ALS Scandinavia AB, Luleå, för analys.

Metallanalyser utfördes med plasma-masspektrometri (ICP-SFMS) enligt metod SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8. Halterna har relaterats till provens torrsubstans (mg/kg TS).

Klassning av metallhalter i sediment för 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018 har gjorts i enlighet med Naturvårdsverkets ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och Hav” (SNV Rapport 4914). Klassningen ger en fingervisning av hur mycket halterna i hamnarna avviker i förhållande till Naturvårdsverkets angivna bakgrundsvärden. Klassning enligt ”Kust och hav” görs i 5 klasser enligt nedan och tabell 1:

**Tabell 1.** Avvikelseklassindelning med färgkodning. Alternativt används siffror med rött som 5 och blått som 1.

Avvikelseklassning enligt SNV 4914, bakgrundshalt sediment	
5	Mycket stor avvikelse
4	Stor avvikelse
3	Tydlig avvikelse
2	Liten avvikelse
1	Ingen/obetydlig avvikelse

Halten av kadmium och bly i sediment har även jämförts med EUs gränsvärden i form av miljö kvalitetsnormer (HVMFS, 2013).

Endast de 16 stationer från 1993, som även provtogs 2001, 2007, 2013 och 2018, redovisas i resultatdelen. Station B4:s position fick, på grund av olika förändringar vid Norra hamnen sedan 2007, flyttas närmare piren. Position för station 3, A4 och A5 fick korrigeras något jämfört med 2013 p.g.a provtagningsproblem med för hårda sediment.

## Resultat och diskussion

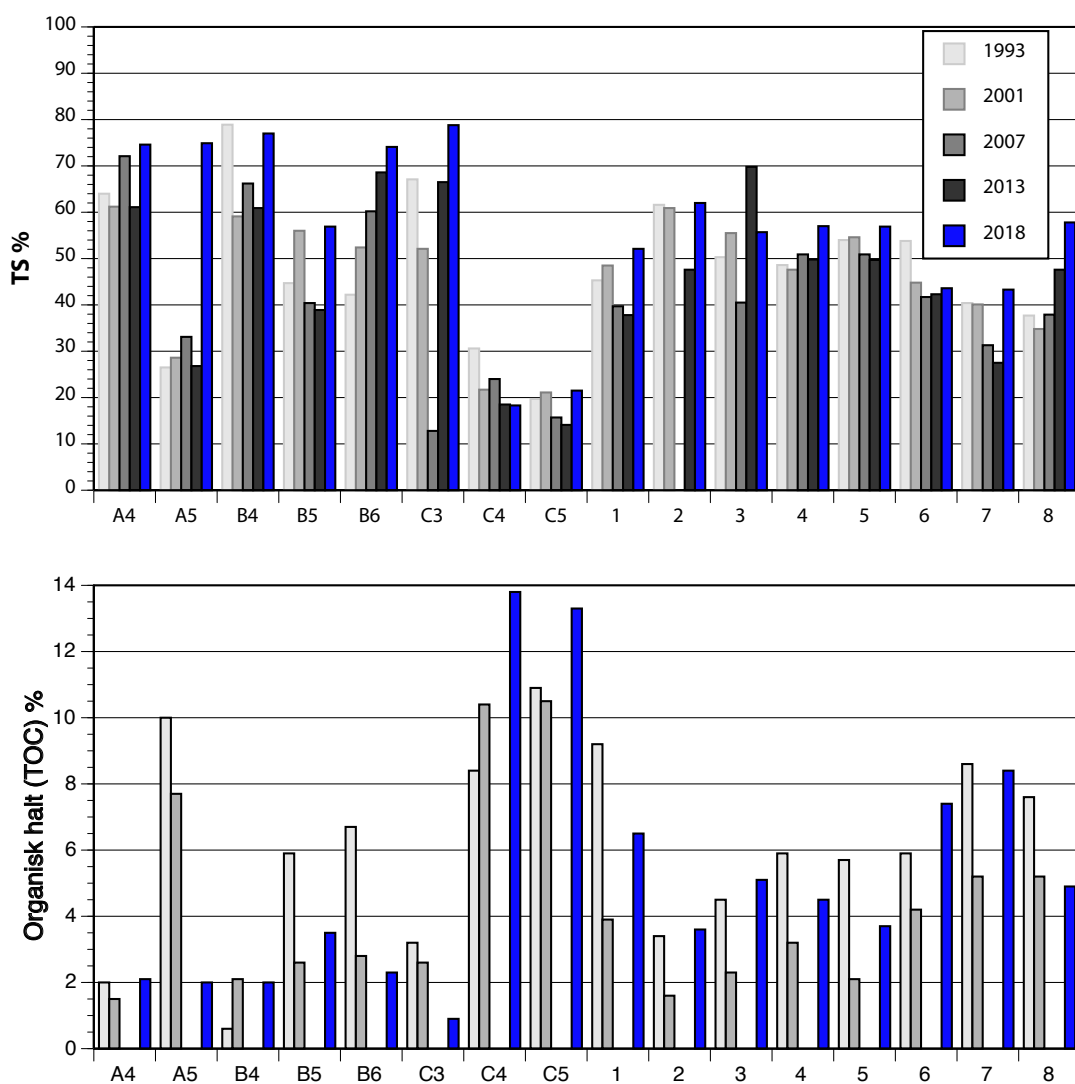
### Halter 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018 med jämförelser

#### Torrsubstans och organisk halt

Torrsubstansen (TS) i sediment 2018 (figur 1) låg i de inre delarna av Malmös hamnar på ca 40-60% (station 1-8) medan betydligt lägre värden noterades för Limhamn (C<sub>4</sub>) och Limhamns småbåtshamn (C<sub>5</sub>). Högst TS noterades för de stationer som ligger utanför, eller i yttre, hamnområdena (A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, B<sub>4</sub> och B<sub>6</sub>). TS-halten var här ca 72-79%.

Den organiska halten, uttryckt som totalt organiskt kol (TOC) (figur 1), har räknats fram utifrån division av glödförlusten dividerat med van Bommels faktor på 1,724. Högst TOC-halt noterades 2018 på C<sub>4</sub> och C<sub>5</sub> (ca 13-14%) medan lägst halt (ca 1-2%) återfanns på station A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, B<sub>4</sub> och B<sub>6</sub>. På övriga stationer var TOC-halten ca 4-8%.

På majoriteten av stationerna har TS legat på ungefär samma nivå vid de olika mätstillfällena (figur 1). Noterbart är att TS-halten har ökat succesivt under perioden 2001-2018 på stationerna B<sub>6</sub> och 8. På station A<sub>5</sub> avvek halten TS kraftigt från tidigare år, kanske beroende på att man var tvungen att ändra positionen i föreliggande provtagning p g a problem med att ta prov (Fig. 1).

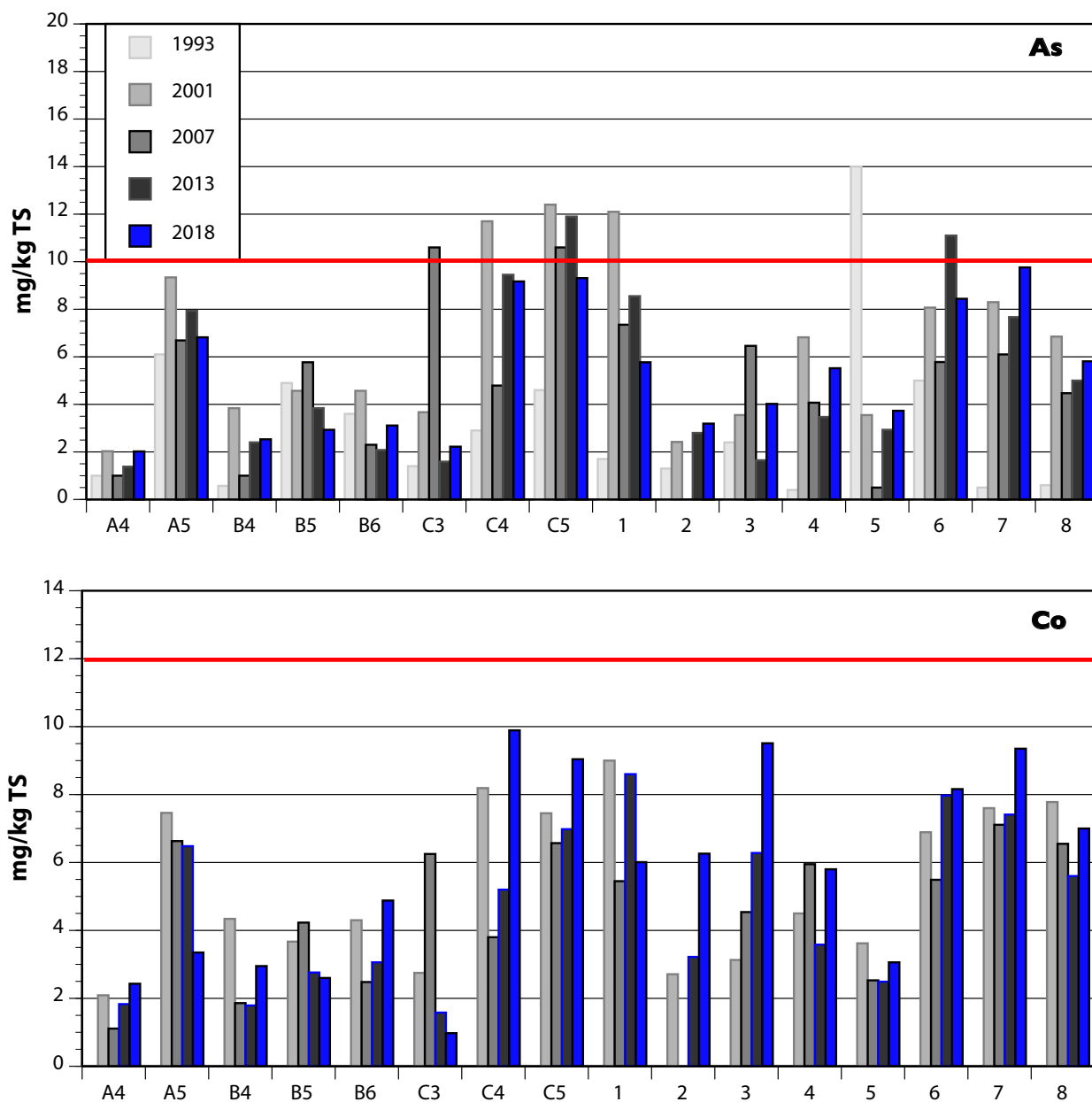


**Fig. 1.** Torrsubstans i % (övre) och organisk halt (TOC) i % (nedre) i mg/kg TS för de 16 stationerna 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018 (organisk halt bestämdes ej 2007 och 2013).

### Arsenik och kobolt

Halten av arsenik och kobolt låg 2018 på samtliga stationer under Naturvårdsverkets bakgrundsvärde (figur 2). Högst halt arsenik och kobolt noterades på stationerna C4, C5, 3 (endast kobolt), 6 och 7.

Generellt sett har halterna av arsenik och kobolt legat på ungefär samma nivå på de olika stationerna under perioden 1993-2018, men med en viss variation mellan åren. Halten kobolt på station A5 var lägre jämfört med tidigare undersökningar.



**Fig. 2.** Arsenik (övre) och kobolt (nedre) i mg/kg TS för de 16 stationerna 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018 (kobolt analyserades ej 1993). Helden röd linje anger Naturvårdsverkets bakgrundsvärde för sediment.

### Krom och nickel

Högst halt av krom och nickel noterades 2018 på stationerna C4, C5, 3, 6 och 7 (figur 3). Naturvårdsverkets bakgrundsvärde överskreds för krom och nickel på C4, C5 och 7 medan bakgrundsvärdet överskreds för enbart krom på station 6 (figur 3).

Inga tydliga trender syns för halten krom och nickel utan halterna 2018 låg ungefär i nivå med medelvärdet för perioden 1993-2013 på stationerna. Ett undantag är dock en tydligt lägre halt på A5 jämfört med tidigare år, troligen beroende på att ett prov av mer sandig karaktär analyserades jämfört med tidigare. Orsaken till detta var troligen att positionen flyttades något p g a problem att ta prov på den tidigare positionen.

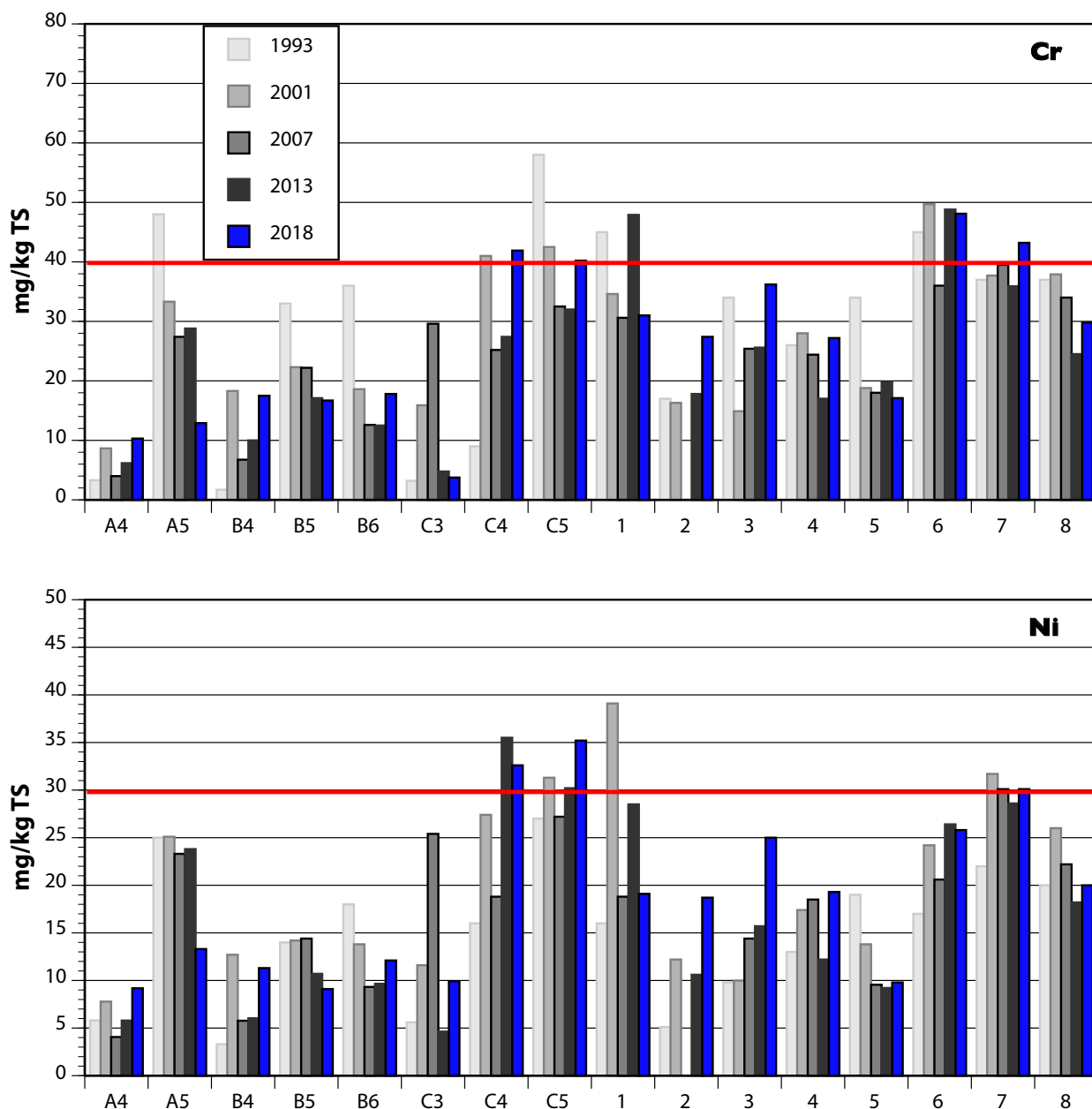


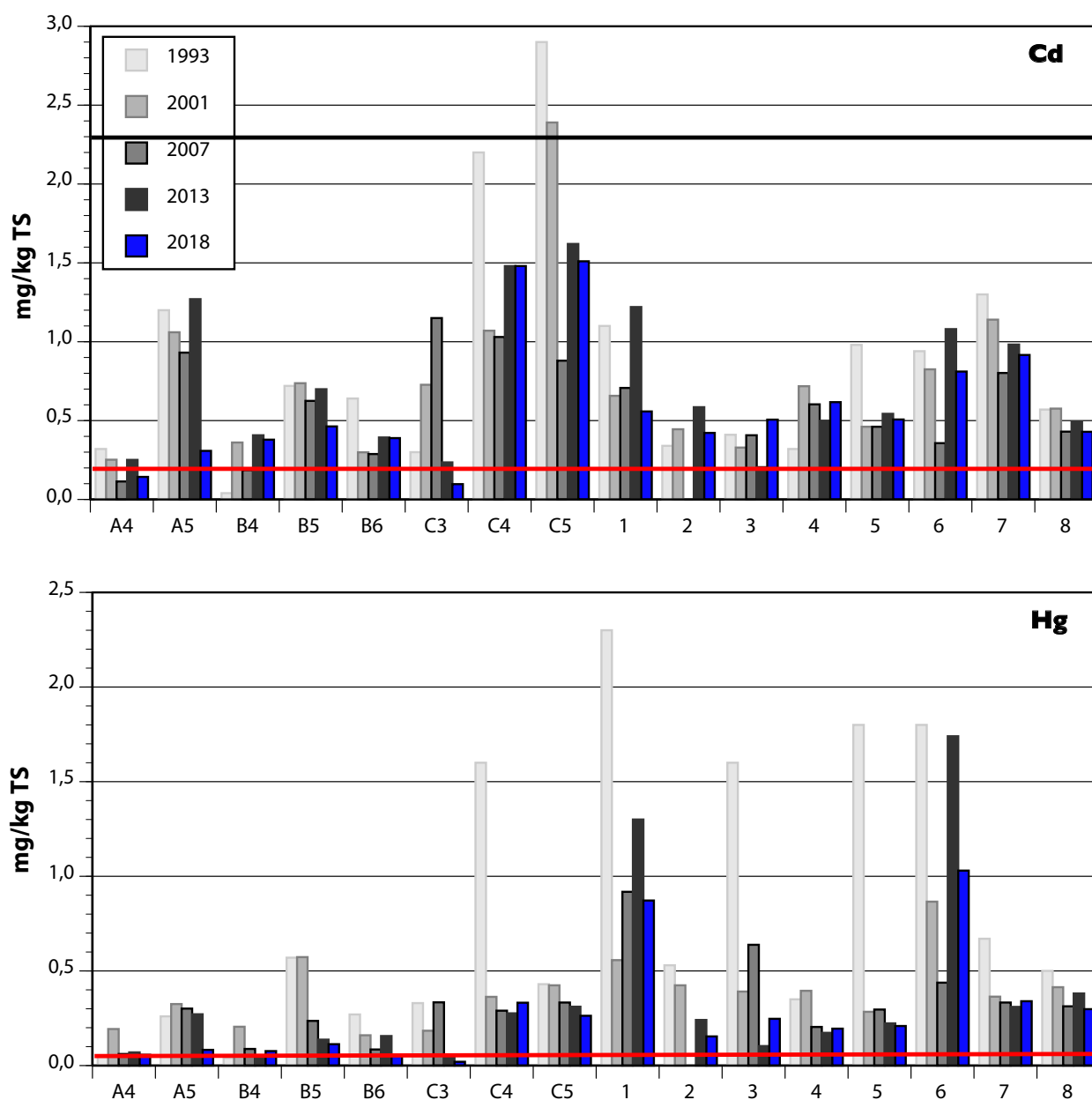
Fig. 3. Krom (övre) och nickel (nedre) i mg/kg TS för de 16 stationerna 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018. Heldragen röd linje anger SNV:s bakgrundsvärde för sediment.



## Kadmium och kvicksilver

Högst halt av kadmium noterades 2018 på stationerna C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, 6 och 7 medan halten kvicksilver var högst på station 1 och 6 (figur 4). Naturvårdsverkets bakgrundsvärde överskreds för kadmium och kvicksilver på alla stationer utom A<sub>4</sub> (endast kadmium) och C<sub>3</sub> (båda metallerna). På samtliga stationer underskreds EU:s miljökvalitetsnorm (2,3 mg/kg TS), vilken överskreds 1993 och 2001 på station C<sub>5</sub>.

Halterna 2018 låg ungefär i nivå med medelvärdet för perioden 1993-2013 på majoriteten av stationerna. Halten av både kadmium och kvicksilver var dock tydligt lägre på A<sub>5</sub> jämfört med tidigare år, troligen beroende på att ett prov av mer sandig karaktär analyserades jämfört med tidigare år. På station C<sub>3</sub> var både halten kadmium och kvicksilver den lägsta noterade under perioden 1993-2018.

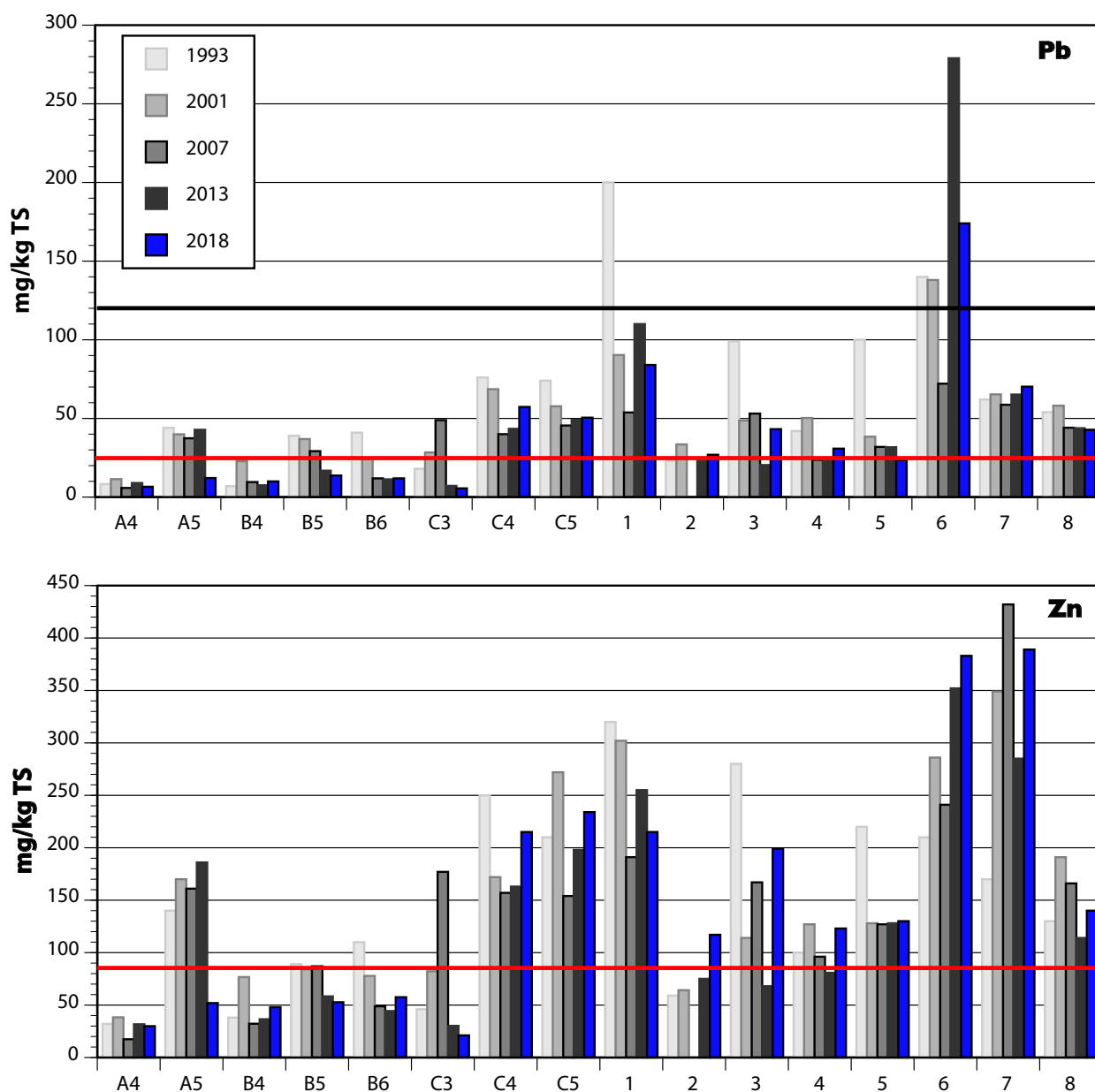


*Fig. 4. Kadmium (övre) och kvicksilver (nedre) i mg/kg TS för de 16 stationerna 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018. Heldragen röd linje anger SNV:s bakgrundsvärde för sediment. Heldragen svart linje anger EU:s grundsvärde (miljökvalitetsnorm) för kadmium.*

## Bly och zink

Högst halt av bly och zink noterades 2018 på stationerna C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, 1, 3 (tydligast för zink), 6 och 7 (figur 5). Naturvårdsverkets bakgrundsvärde överskreds för bly och zink på alla stationer utom på A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub> och C<sub>3</sub> (samt station 5 för endast bly). EUs gränsvärde för bly (120 mg/kg TS) överskreds på station 6, vilket det även gjort tidigare (figur 5).

En viss variation förekommer inom stationerna men halterna 2018 låg ungefär i nivå med medelvärdet för perioden 1993-2013 på majoriteten av stationerna. Precis som för övriga metaller var dock halten av bly och zink tydligt lägre på A<sub>5</sub> jämfört med tidigare år, troligen beroende på att sediment av mer sandig karaktär provtogs 2018. På station C<sub>3</sub> var även halterna de lägsta noterade under perioden 1993-2018.



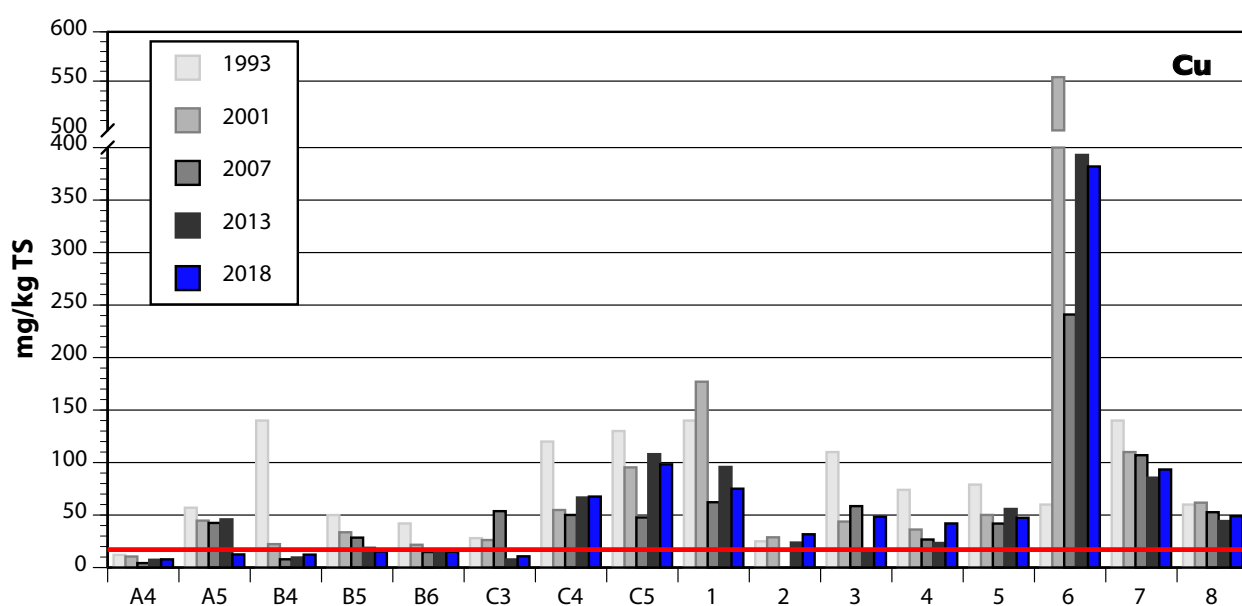
**Fig. 5.** Bly (övre) och zink (nedre) i mg/kg TS för de 16 stationerna 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018. Helden linje anger SNV:s bakgrundsvärde för sediment. Helden svart inje anger EUs grundsvärde (miljökvalitetsnorm) för kadmium.

## Koppar

Högst halt av koppar noterades 2018 på stationerna C4, C5, 1, 6 och 7 (figur 6). Naturvårdsverkets bakgrundsvärde överskreds för koppar på alla stationer utom på A4, A5, B4 och C3.

En viss variation förekommer inom stationerna men halterna 2018 låg ungefär i nivå med medelvärdet för perioden 1993-2013 på majoriteten av stationerna. Precis som för övriga metaller var halten av koppar tydligt lägre på A5 jämfört med tidigare år.

Tydligt högst värde noterades för station 6 som låg i nivå med förra undersökningen 2007. På stationen registrerades ännu högre halter 2001, vilket har kopplats till närvaron av pontonkranen Svanen samt mudderpråmar (Toxicon, 2013). Svanen och mudderpråmar låg vid station 6 en tid efter byggandet av Öresundsbron, men transporterades bort några år före undersökningen 2007. Halten koppar låg fortfarande (2018) på högre nivåer än de låg före Svanen placerades i hamnen (figur 6).



*Fig. 6. Koppar i mg/kg TS för de 16 stationerna 1993, 2001, 2007, 2013 och 2018. Heldragen röd linje anger SNV:s bakgrundsvärde för sediment.*

## Klassning av sedimenthalterna

Klassningen av data ger en fingervisning av hur mycket halterna i hamnarna avviker i förhållande till Naturvårdsverkets angivna bakgrundsvärden (SNV Rapport 4914). Klassning enligt "Kust och hav" görs i 5 klasser enligt nedan och tabell 1:

- 1 ingen/obetydlig avvikelse (blå färg)
- 2 liten avvikelse (grön färg)
- 3 tydlig avvikelse (gul färg)
- 4 stor avvikelse (orange färg)
- 5 mycket stor avvikelse (röd färg)

**Tabell 2.** Klassning med färgkodning enligt SNV 4914 för sedimentdata 1993. Stationer A1-C2 undersöktes endast 1993. Färgkodning enligt tab. 1 och siffror anger faktiska mätvärden i mg/kg TS. Kobolt analyserades ej 1993.

Station	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
1	1,7	1,10		45	140	2,30	16	200	320
2	1,3	0,34		17	25	0,53	5,1	23	59
3	2,4	0,41		34	110	1,60	9,8	99	280
4	0,4	0,32		26	74	0,35	13	42	100
5	14,0	0,98		34	79	1,80	19	100	220
6	5,0	0,94		45	60	1,80	17	140	210
7	0,5	1,30		37	140	0,67	22	62	170
8	0,6	0,57		37	60	0,50	20	54	130
A4	1,0	0,32		3,3	12	0,05	5,8	8,3	32
A5	6,1	1,20		48	57	0,26	25	44	140
B4	0,6	0,04		1,7	140	0,04	3,3	7	38
B5	4,9	0,72		33	50	0,57	14	39	89
B6	3,6	0,64		36	42	0,27	18	41	110
C3	1,4	0,30		3,2	28	0,33	5,6	18	46
C4	2,9	2,20		9	120	1,60	16	76	250
C5	4,6	2,90		58	130	0,43	27	74	210
A1	0,5	0,06		1,1	6,9	0,04	2,6	5,4	13
A2	0,5	0,13		2,2	6,3	0,05	1,9	5,6	13
A3	0,5	0,14		1,5	17	0,05	2,3	5,3	19
A6	1,2	0,23		3,5	15	0,04	4,8	7,4	35
B1	2,9	0,52		31	41	0,56	11	36	66
B2	1,6	0,23		16	18	0,18	6,2	16	34
B3	2,7	0,07		12	15	0,13	5,3	9,9	26
B7	0,6	0,01		2,8	7,4	0,12	2,9	7,6	16
B8	2,2	0,36		20	21	0,16	7,6	22	50
C2	0,7	0,05		2,6	11	0,06	4,6	7,1	25

Klassningen för 1993 ger att koppar, kvicksilver, bly, kadmium och zink visade på stora eller mycket stora avvikelser (klass 4-5) på flertalet stationer (Tab. 2). Arsenik, krom och nickel visade i stort sett på obetydlig eller liten avvikelse.

Endast station A4 i yttre hamnområdet uppvisade en låg kontamineringsgrad för samtliga metaller då halterna här låg i klass 1-2 (blå-grön färg).

**Tabell 3.** Klassning med färgkodning enligt SNV 4914 för sedimentdata 2001. Färgkodning enligt tab. 1 och siffror anger faktiska mätvärden.

Station	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
1	12,10	0,657	9,00	34,6	177,0	0,557	39,1	90,3	302
2	2,42	0,445	2,71	16,3	28,8	0,424	12,2	33,5	64
3	3,55	0,329	3,13	14,9	43,8	0,391	10,0	48,7	114
4	6,82	0,718	4,50	28,0	36,2	0,395	17,4	50,3	127
5	3,55	0,461	3,62	18,8	50,1	0,284	13,8	38,4	128
6	8,07	0,825	6,89	49,7	554,0	0,866	24,2	138,0	286
7	8,30	1,140	7,60	37,7	110,0	0,364	31,7	65,3	349
8	6,85	0,576	7,78	37,9	61,8	0,414	26,0	58,1	191
A4	2,03	0,252	2,09	8,7	10,5	0,193	7,8	11,4	38
A5	9,34	1,060	7,46	33,3	44,7	0,325	25,1	39,9	170
B4	3,84	0,361	4,34	18,3	22,3	0,205	12,7	22,8	77
B5	4,57	0,737	3,67	22,3	33,6	0,573	14,2	36,9	84
B6	4,57	0,299	4,30	18,6	21,7	0,160	13,8	24,8	78
C3	3,67	0,727	2,75	15,9	26,2	0,184	11,6	28,4	82
C4	11,70	1,070	8,19	41,0	54,8	0,363	27,4	68,6	172
C5	12,40	2,390	7,45	42,5	95,4	0,424	31,3	57,7	272

Vid klassning för 2001-års data ses att koppar, kvicksilver, bly, kadmium och zink visade på stora eller mycket stora avvikelser men att klassningen har förbättrats för ett antal olika metaller och stationer (Tab. 3). Arsenik, krom, kobolt och nickel visade i stort sett på obetydlig eller liten avvikelse.

Högst kontamineringsgrad noterades i Industrihamnen (station 6-8), Kockumsbassängen (station 1), Limhamn (station C4) och i Limhamns småbåtshamn (station C5).

**Tabell 4.** Klassning med färgkodning enligt SNV 4914 för sedimentdata 2007. Färgkodning enligt tab. 1 och siffror anger faktiska mätvärden.

Station	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
1	7,35	0,707	5,45	30,6	62,2	0,918	18,8	53,8	191
2									
3	6,46	0,407	4,54	25,4	58,5	0,638	14,4	53,1	167
4	4,07	0,603	5,95	24,4	26,7	0,204	18,5	23,7	96,1
5	0,50	0,461	2,53	18,0	41,9	0,296	9,55	31,9	127
6	5,78	0,357	5,49	36,0	241	0,438	20,6	72,1	241
7	6,10	0,802	7,11	39,5	107	0,333	30,1	58,7	432
8	4,47	0,430	6,55	34,0	52,7	0,313	22,2	44,1	166
A4	1,00	0,114	1,11	3,99	4,26	0,061	4,06	5,81	17,4
A5	6,69	0,931	6,63	27,4	42,5	0,301	23,3	37,4	161
B4	1,00	0,186	1,86	6,75	7,87	0,088	5,77	9,56	32,2
B5	5,77	0,625	4,23	22,2	28,5	0,236	14,4	29,2	87,0
B6	2,30	0,288	2,48	12,6	14,8	0,085	9,32	11,9	48,8
C3	10,60	1,150	6,25	29,6	53,7	0,334	25,4	48,9	177
C4	4,79	1,030	3,80	25,2	50,1	0,290	18,8	40,0	157
C5	10,60	0,880	6,57	32,5	47,7	0,333	27,2	45,5	154

Vid klassning för 2007-års data hamnar koppar, kvicksilver, bly och zink i klass 4-5 m (Tab. 3). Med undantag för kvicksilver har avvikelseklassningen generellt sett förbättrats för metallerna relativt 2001 (Tab. 4). För arsenik, krom, kobolt och nickel sågs små förbättringar.

Högst kontamineringsgrad noterades i Industrihamnen (station 6-8) och i Kockumsbassängen (station 1). Stationerna i Limhamn (C3, C4, och C5) samt station 3, 5 och A5 uppvisade stor avvikelse (klass 4) för kvicksilver (tabell 4). Övriga stationer hade metallhalter i klass 3 eller lägre.

**Tabell 5.** Klassning med färgkodning enligt SNV 4914 för sedimentdata 2013. Färgkodning enligt tab. 1 och siffor anger faktiska mätvärden.

Station	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
1	8,55	1,22	8,60	47,9	95,8	1,30	28,5	110,0	255
2	2,80	0,59	3,22	17,8	23,8	0,24	10,6	22,9	75
3	1,65	0,21	6,28	25,6	15,7	0,10	15,7	20,4	68
4	3,47	0,50	3,58	17,0	23,4	0,17	12,2	24,4	81
5	2,93	0,54	2,49	19,8	55,8	0,22	9,2	31,7	128
6	11,10	1,08	7,97	48,8	393,0	1,74	26,4	279,0	352
7	7,67	0,98	7,41	35,9	85,6	0,31	28,6	65,2	285
8	5,00	0,49	5,60	24,5	44,3	0,38	18,2	43,8	114
A4	1,38	0,25	1,83	6,2	7,4	0,07	5,8	9,0	32
A5	7,94	1,27	6,48	28,8	45,9	0,27	23,8	42,8	186
B4	2,40	0,41	1,79	10,0	9,6	0,05	6,0	7,5	37
B5	3,84	0,70	2,76	17,1	18,8	0,14	10,7	16,8	58
B6	2,08	0,39	3,06	12,5	13,8	0,16	9,7	11,3	44
C3	1,59	0,24	1,58	4,8	7,7	0,05	4,6	7,1	30
C4	9,45	1,48	5,20	27,4	66,7	0,28	35,5	43,4	163
C5	11,90	1,62	6,98	32,0	108,0	0,31	30,2	49,2	198

Klassningen för år 2013 visade på generella försämringar för kadmium, krom, koppar och bly relativt 2007 (Tab. 4 och 5). Generella förbättringar syntes däremot för kvicksilver och zink.

Vid en jämförelse av stationer förekom generella försämringar år 2013 på station 1, 6, C4 och C5 medan förbättringar förekom på C3, vid en jämförelse med år 2007.

**Tabell 6.** Klassning med färgkodning enligt SNV 4914 för sedimentdata 2018. Färgkodning enligt tab. 1 och siffor anger faktiska mätvärden.

Station	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
1	5,77	0,558	6,01	31	75,1	0,872	19,1	84	215
2	3,19	0,422	6,26	27,4	31,7	0,154	18,7	26,9	117
3	4,02	0,506	9,51	36,2	48,3	0,247	25	43,2	199
4	5,52	0,617	5,8	27,2	42	0,195	19,3	30,8	123
5	3,73	0,507	3,06	17,1	47,4	0,209	9,79	23,5	130
6	8,44	0,811	8,16	48,1	382	1,03	25,8	174	383
7	9,76	0,916	9,35	43,2	93,4	0,34	30,1	70,2	389
8	5,81	0,429	7	29,8	49	0,298	20	42,8	140
A4	2,02	0,143	2,43	10,3	7,81	0,057	9,18	6,57	29,9
A5	6,82	0,308	3,35	12,9	12,5	0,0829	13,3	12,1	51,9
B4	2,53	0,379	2,95	17,5	12,3	0,0765	11,3	9,97	48
B5	2,93	0,463	2,6	16,7	15,3	0,113	9,1	13,7	52,7
B6	3,11	0,389	4,88	17,8	15	0,0519	12,1	11,9	57,5
C3	2,22	0,0971	0,975	3,75	10,7	0,02	9,93	5,55	21,1
C4	9,17	1,48	9,89	41,9	67,6	0,332	32,6	57,3	215
C5	9,31	1,51	9,04	40,2	98,3	0,263	35,2	50,5	234

Klassningen för år 2018 visade på generellt sett små skillnader jämfört med 2013-års klassning (Tab. 5 och 6).

Liksom tidigare år finns de mest kontaminerade stationerna i Kockumshamnen (station 1), Industrihamnen (station 6 och 7), Limhamn (station C3) och Limhamns småbåthamn (station C5).

## Jämförelser med andra undersökningar

Vid jämförelse med andra undersökningar i Öresund, inom ungefär samma tidsram som den utförda undersökningen, finns data inom Öresunds Vattenvårdsförbunds (ÖVF, 2018) mätningar i sediment 2017. Dessa mätningar är inte gjorda i hamnar utan på kustnära stationer i öppet vatten. Halterna i föreliggande undersökning ligger betydligt högre än halterna på ÖVFs stationer i Malmö hamns närområde (ÖVF station 4:8 och 4:11). Orsaken till detta beror delvis på att sedimenten på dessa två ÖVF-stationer är mer sandiga, d v s de har en sämre förmåga att binda till sig metaller, jämfört det mer organiskt berikade sedimentet i Malmö- och Limhamns hamnområde. Att halterna var högre i denna undersökning beror troligtvis också på att Malmös hamnområden har jämförelsevis mer direkt belastning av metaller i form av dagvattentillförsel, fartygstrafik och fartygsskrovläckage.

På ÖVF station 4:8 och 4:11 uppvisade ingen av metallerna någon avvikelse jämfört med Naturvårdsverkets jämförvärde, vilket däremot var fallet på stationerna i föreliggande undersökning (tabell 6). En annan av ÖVFs stationer (ÖVF 2:3 vid Helsingborg) skiljer ut sig då den har ett något mer organiskt berikat sediment. Torrsubstansen är här relativt sett lägre och mer i nivå med några av stationerna i föreliggande undersökning (station 1, 3, 5, 4, 8 och B5). Halten av metaller på ÖVF 2:3 ligger i nivå eller lägre än vad som noterades på stationerna 2018 i föreliggande undersökning.

## Referenser

HVMFS, 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvälighetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19.

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav. Rapport 4914.

Toxicon AB. 1993. Bottenfauna- och sedimentundersökning i Malmö hamnar och angränsande havsområden. Rapport till Miljöförvaltningen, Malmö Stad.

Toxicon AB. 2001. Undersökningar av sediment i Malmö hamnområden - analys av tungmetaller. Rapport till Miljöförvaltningen, Malmö Stad.

Toxicon AB. 2007. Undersökningar av sediment i Malmö hamnområden - analys av tungmetaller. Rapport till Miljöförvaltningen, Malmö Stad.

Toxicon AB. 2013. Undersökningar av sediment i Malmö hamnområden - analys av tungmetaller. Rapport till Miljöförvaltningen, Malmö Stad.

Öresunds Vattenvårdsförbund. 2018. Undersökningar i Öresund - miljögifter i sediment 2017. ÖVF Rapport 2018:8. Toxicon AB.

