



rappport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Screening av organiska miljögifter i fisk - HCBD och klorbensener

Lennart Kaj Brita Dusan

B1557

Mars 2004



Organisation/Organization IVL Svenska Miljöinstitutet AB IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.	RAPPORTSAMMANFATTNING Report Summary
Adress/address Box 21060 100 31 Stockholm	Projekttitel/Project title Screening av organiska miljögifter i fisk - HCBD och klorbensener
Telefonnr/Telephone 08-598 563 00	Anslagsgivare för projektet/ Project sponsor Naturvårdsverket, Miljöövervaknings- enheten, Avtal 219 0303
Rapportförfattare/author Lennart Kaj Brita Dusan	
Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report Screening av organiska miljögifter i fisk - HCBD och klorbensener	
Sammanfattning/Summary <p>Hexaklorbutadien (HCBD), 1,2,4-triklorbensen och pentaklorbensen finns med på EUs vattendirektivs lista över prioriterade ämnen. Dessa ämnen samt övriga klorbensener förutom monoklorbensen har analyserats i fiskmuskelprov från 14 svenska bakgrundslokaler. Från varje lokal analyserades fem samlingsprover.</p> <p>Halterna av HCBD och 1,2,4-triklorbensen var i samtliga prov under detektionsgränsen (2-8 µg/kg lipid). Medelvärdet av pentaklorbensen i strömning från Landsort var 2,2 µg/kg lipid. Förutom ett avvikande värde (Kvädöfjärden, abborre 16 µg/kg lipid) var halterna för övriga lokaler under detektionsgränsen (4-8 µg/kg lipid).</p> <p>Halten av 1,4-diklorbensen var 24 - 120 µg/kg lipid (0,55 - 1,2 µg/kg våtvikt). Halten 1,2- och 1,3-diklorbensen var lägre och mestadels under detektionsgränsen (2-8 µg/kg lipid). Tri- och tetraklorbensener var samtliga under detektionsgränsen (2-16 µg/kg lipid).</p> <p>Halterna av hexaklorbensen var <5 till 37 µg/kg lipid och överensstämde väl med halter som tidigare uppmätts inom den nationella miljöövervakningen.</p>	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords HCBD, klorbensen, screening, fisk	
Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data IVL Rapport/report B1557	
Rapporten beställs via /The report can be ordered via Hemsida: www.ivl.se , e-mail: publicationservice@ivl.se , fax: 08-598 563 90 eller IVL, Box 210 60, 100 31 Stockholm.	

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
Summary.....	3
Inledning.....	4
Lokaler och prov.....	4
Analys.....	5
Resultat.....	6
Referenser.....	9
Appendix	10

Sammanfattning

Hexaklorbutadien (HCBD), 1,2,4-triklorbensen och pentaklorbensen finns med på EUs vattendirektivs lista över prioriterade ämnen. Dessa ämnen samt övriga klorbensener förutom monoklorbensen har analyserats i fiskmuskelprov från 14 svenska bakgrundslokaler. Från varje lokal analyserades fem samlingsprover.

Halterna av HCBD och 1,2,4-triklorbensen var i samtliga prov under detektionsgränsen (2-8 µg/kg lipid). Medelvärdet av pentaklorbensen i strömming från Landsort var 2,2 µg/kg lipid. Förutom ett avvikande värde (Kvädöfjärden, abborre 16 µg/kg lipid) var halterna för övriga lokaler under detektionsgränsen (4-8 µg/kg lipid).

Halten av 1,4-diklorbensen var 24 - 120 µg/kg lipid (0,55 - 1,2 µg/kg våtvikt). Halten 1,2- och 1,3-diklorbensen var lägre och mestadels under detektionsgränsen (2-8 µg/kg lipid). Tri- och tetraklorbensener var samtliga under detektionsgränsen (2-16 µg/kg lipid).

Halterna av hexaklorbensen var <5 till 37 µg/kg lipid och överensstämde väl med halter som tidigare uppmätts inom den nationella miljöövervakningen.

Summary

Hexachlorobutadiene (HCBD), 1,2,4-trichlorobenzene and pentachlorobenzene are all water framework directive (WFD) priority substances. These substances and all other chlorobenzenes, except monochlorobenzene, have been analyzed in fish muscle from Swedish sites regarded as locally uncontaminated. Five composite samples from each area were analyzed.

The concentrations of HCBD and 1,2,4-trichlorobenzene were below the detection limit (2-8 µg/kg lipid) in all samples. The mean value of pentachlorobenzene in herring from Landsort was 2,2 µg/kg lipid. Except for one value (Kvädöfjärden, perch, 16 µg/kg lipid) all other values were below the detection limit (4-8 µg/kg lipid).

The concentration of 1,4-dichlorobenzene was 24 - 120 µg/kg lipid (0,55 - 1,2 µg/kg ww). The concentrations of 1,2- and 1,3-dichlorobenzene were lower and mostly below the detection limit (2-8 µg/kg lipid). Tri- och tetrachlorobenzene concentrations were all below the detection limit (2-16 µg/kg lipid).

The concentration of hexachlorobenzene was <5 to 37 µg/kg lipid and corresponded well to concentrations measured in the national contaminant monitoring programme.

Inledning

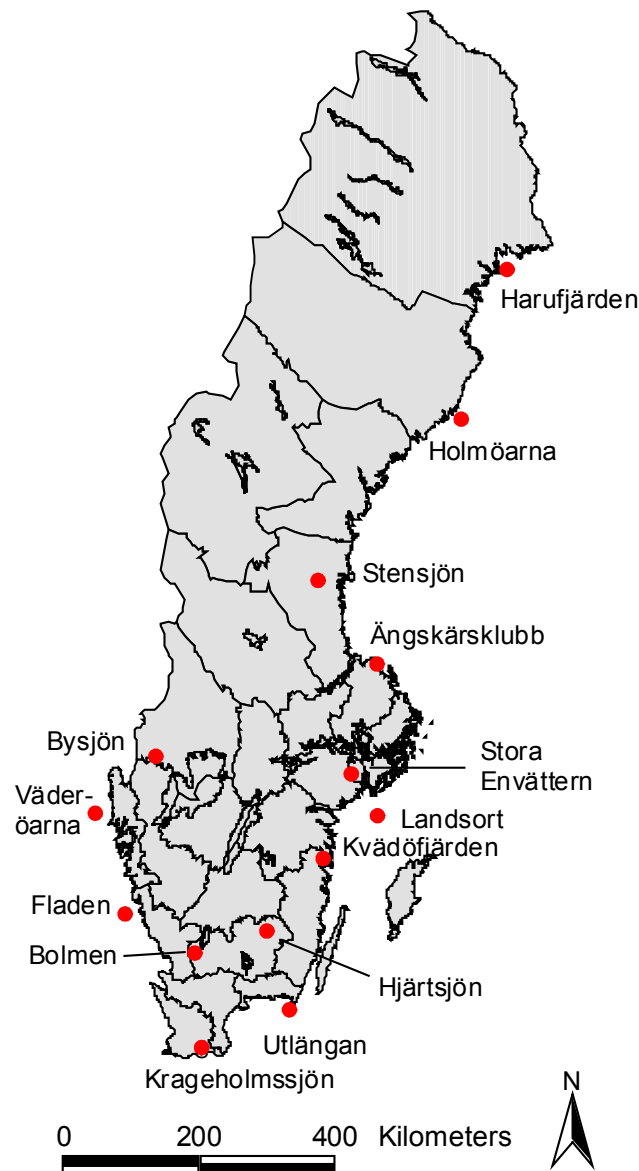
Hexaklorbutadien (HCBd), 1,2,4-triklorbensen och pentaklorbensen finns med på EUs vattendirektivs lista över prioriterade ämnen. Särskilt HCBd har sällan studerats tidigare. Ämnena är därför föremål för screening i den svenska miljön (Kaj och Palm 2004, Esbjörnsson 2002, Sternbeck et al 2003). I denna rapport redovisas analyser av dessa ämnen i fisk från bakgrundslokaler. Även övriga klorbensener (utom monoklorbensen) har analyserats.

Lokaler och prov

Från 14 av de lokaler som ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet för Kust och hav respektive för Sjöar och vattendrag erhöles fiskprov från Naturhistoriska riksmuseet (Anders Bignert). Lokaler och fiskarter framgår av Figur 1 och Tabell 1. Fisken var insamlad under maj till december 2002. Muskelprov uttogs och preparerades för kemisk analys på samma sätt som inom det nationella programmet för miljögiftsövervakning (Bignert et al 1998) genom Naturhistoriska riksmuseet försorg. Totala antalet individer, åldersintervall och andelen honor anges i Tabell 1. Från varje lokal kombinerades muskelprov från tre till tio individer till fem samlingsprov. Dessa fem prover per lokal utgjorde sedan separata analysprov.

Tabell 1. Provtagna lokaler och arter

Lokal	Art	Fångstdatum	Antal individer	Ålder år	Andel honor, %	Accnr NRM
Stensjön, Hälsingland	Abborre	2002 aug	18	6-9	61	P2002/3545-3561
Holmöarna, Norra Kvarnen	Abborre	2002 aug	15	4-6	47	P2002/3260-3674
Harufjärden, Bottenviken	Strömming	2002 sept	50	2-8	50	P2002/2629-2678
Ängskärsklubb, Ålansdhav	Strömming	2002 okt	30	2-5	100	P2002/6307-6338
Landsort, Östersjön	Strömming	2002 dec	29	3-5	100	P2002/5695-5724
St Envättern, Södermanland	Abborre	2002 sept	15	6-8	87	P2002/1470-1484
Hjärtsjön, Småland	Abborre	2002 aug	15	4-8	47	P2002/1889-1903
Bolmen, Småland	Gädda	2002 maj	15	2-5	73	P2002/1031-1045
Kvädöfjärden,						
N:a Smålands skärgård	Abborre	2002 aug	21	3-7	67	P2002/3918-3938
Utlängan, S Karlskrona	Sill	2002 okt, nov	25	2-9	56	P2002/4753-4777
Krageholmssjön, Skåne	Abborre	2002 aug	19	2	53	P2002/4142-4160
Bysjön, Värmland	Abborre	2002 sept	15	4-8	62	P2002/1748-1762
Väderöarna, Skagerack	Sill	2002 sept	15	2-5	60	P2002/4653-4667
Fladen, Kattegatt	Sill	2002 sept	25	1-4	52	P2002/4182-4206



Figur 1. Karta över provtagningslokaler

Analys

Ca 12 g prov invägdes i glaskärl med sinterplatta, krankik och skruvlock med tefloninlägg. Provet homogeniserades med Ultra Turrax. Internstandarder ($^{13}\text{C}_6$ -märkt 1,4-diklorbensen, 1,2,4-triklorbensen, 1,2,4,5-tetraklorbensen, pentaklorbensen och hexaklorbensen, Cambridge Isotope Laboratories) tillsattes. Provet extraherades med 20 ml aceton och två gånger med 20 ml aceton/pentan 1/1. Organfaserna kombinerades och 100 ml 0,2 M NaCl tillsattes. Den avskiljda pentanfasen kombinerades med ytterligare ett pentanextrakt av vattenfasen. Organfasen indunstades försiktigt till ca 4 ml. En del-

volym indunstades till torrhet i vägt rör för bestämning av fetthalt. Till organfasen sattes lika volym koncentrerad svavelsyra. Röret vaggades försiktigt och fick fassettera. Organfasen indunstades ytterligare och pelarkromatograferades på sur aluminiumoxid med pentan som eluent. Organfasen analyserades med GC-MS (Agilent 6890N-5973MSD) i SIR-mode. För HCBd användes m/e 225 för kvantifiering, m/e 260 för verifiering och 1,2,3-triklorbensenen $^{13}\text{C}_6$, m/e 186, som internstandard.

Resultat

Enskilda resultat för delproven ges i Appendix. I Tabell 2a och 2b sammanfattas resultaten per lokal. Resultaten ges som medelvärde \pm standardavvikelse om kvantifierbara halter erhöles i alla fem delproven. I annat fall anges halten som "mindre än" eller ett intervall.

Halterna av HCBd och 1,2,4-triklorbensenen var i samtliga prov under detektionsgränsen som var 2-4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid för sill och strömming och 6-8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid för abborre och gädda. Pentaklorbensenen uppmättes i strömming från Landsort till $2,2 \pm 0,2$ $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid. Förutom ett avvikande värde (Kvädöfjärden, abborre 16 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid) var halterna för övriga lokaler <4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid (sill och strömming) respektive <8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid (abborre och gädda).

1,4-Diklorbensenen återfanns i samtliga prov i halter (medelvärden) mellan 24 och 120 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid med lägst halter i sill och högst halter i abborre. Om halterna istället uttrycks på våtvikt basis varierar halterna för samtliga lokaler endast mellan 0,55 och 1,2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt med lägst halt i abborre och högst halt för strömming från Landsort. Diklorbensener är måttligt lipofila föreningar ($\log K_{ow}$ ca 3,4) och förväntas inte såsom t ex hexaklorbensenen ($\log K_{ow}$ ca 5,5) tydligt anrikas i fiskfett. Litteraturuppgifter om halter av diklorbensener i fisk är få men i kanadaröding från Lake Ontario uppmättes i början av 1980-talet upp till 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt av 1,4-diklorbensenen (Environment Canada 1993).

Medelhalt för 1,2- och 1,3-diklorbensenen var i strömming från Ängskärsklubb 2,8 resp 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid. I sill från Utlängan var medelhalten 1,3-diklorbensenen 7,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid.

I övriga prov var halterna mestadels under detektionsgränsen som var 2-4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid för sill och strömming och 6-8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid för abborre och gädda.

1,2,3-Triklorbensenen, 1,3,5-triklorbensenen och tetraklorbensener var i samtliga prov under detektionsgränsen som var 2-8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid för sill och strömming och 6-16 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lipid för abborre och gädda.

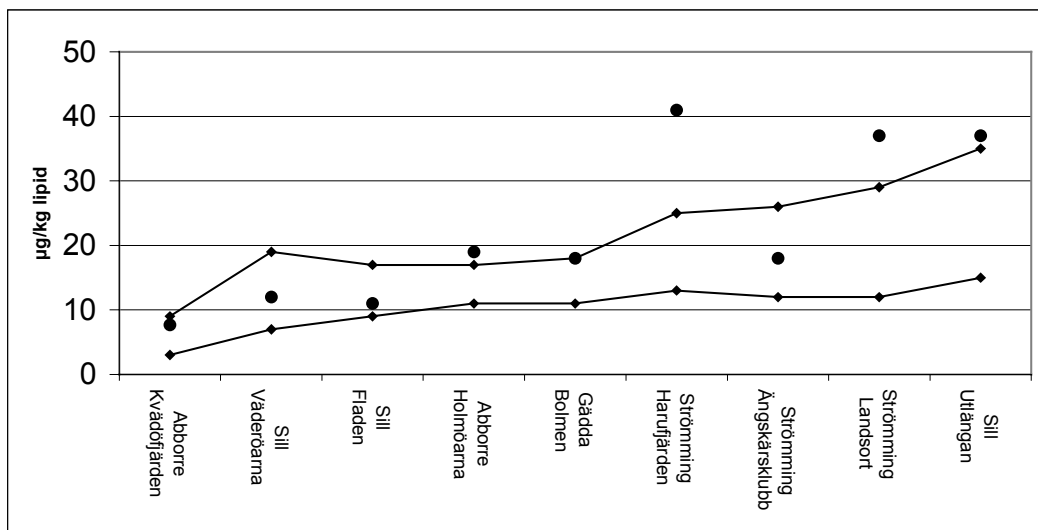
Tabell 2a. Sammanställning av resultat. HCBd = Hexaklorbutadien, DiCB = Diklorbensener.

Lokal	Art	Lipidvikt % av våtvikt	HCBd µg/kg lipid	1,2-DiCB µg/kg lipid	1,3-DiCB µg/kg lipid	1,4-DiCB µg/kg lipid
Stensjön	Abborre	0,73±0,13	<7	<7	<7	81±44
Holmöarna	Abborre	0,84±0,10	<6	<6	<6	75±24
Harufjärden	Strömning	1,56±0,29	<4	<4	<4	59±13
Ängskärsklubb	Strömning	2,74±0,59	<2 - <3	2,8±0,95	10±4,5	31±6,2
Landsort	Strömning	3,23±0,70	<2 - <3	<2 - 5,9	<2 - 20	38±12
St Envättern	Abborre	0,61±0,02	<8	<8	<8	120±29
Hjärtsjön	Abborre	0,86±0,02	<6	<6	<6	96±23
Bolmen	Gädda	0,57±0,04	<7	<6 - 11	<7	110±22
Kvädöfjärden	Abborre	0,72±0,05	<8	<8	<8	104±34
Utlängan	Sill	2,09±0,57	<3	<2,4 - 4,5	7,3±4,9	38±14
Krageholmssjön	Abborre	0,71±0,07	<7	<6 - 18	<7	77±51
Bysjön	Abborre	0,72±0,04	<7	<7 - 10	<7	120±21
Väderöarna	Sill	3,46±1,25	<2	<2	<2 - 2,9	24±4,6
Fladen	Sill	3,69±1,55	<2	<2	<2	25±16

Tabell 2b. Sammanställning av resultat. CB = Klorbensener.

Lokal	Art	1,2,3-TriCB	1,2,4-TriCB	1,3,5-TriCB	1234- TetraCB	1235+1245- TetraCB	PentaCB	HexaCB
		µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid
Stensjön	Abborre	<12	<7	<7	<7	<7	<7	5,9±0,6
Holmöarna	Abborre	<12	<6	<6	<6	<6	<6 - 7,2	19±3,5
Harufjärden	Strömning	<8	<4	<4	<4	<4	<4	41±7
Ängskärsklubb	Strömning	<4 - <6	<2 - <3	<2 - <3	<2 - <3	<2 - <3	<2 - <3	18±4,2
Landsort	Strömning	<4	<2	<2	<2	<2	2,2±0,2	37±8
St Envättern	Abborre	<16	<8	<8	<8	<8	<8	6,6±1,5
Hjärtsjön	Abborre	<6	<6	<6	<6	<6 - <10	<6	6,4±0,3
Bolmen	Gädda	<12	<7	<7	<7	<7	<7	18±3,7
Kvädöfjärden	Abborre	<16	<8	<8	<8	<8	<7 - 16	7,7±2,2
Utlängan	Sill	<6	<3	<3	<3	<3	<3	37±8,9
Krageholmssjön	Abborre	<12	<7	<7	<7	<7	<7	<5 - 7,7
Bysjön	Abborre	<14	<7	<7	<7	<7	<7	<5 - 6,2
Väderöarna	Sill	<4 - <5	<2	<2	<2 - <3	<2 - <3	<2	12±2,2
Fladen	Sill	<4	<2	<2	<2	<2	<2	11±2

Hexaklorbensen ingår bland de ämnen som regelbundet analyseras i den nationella miljöövervakningen (Bignert 2002a, 2002b). I Figur 2 jämförs halter som erhållits i denna med resultat från samma lokal och fiskart från föreliggande undersökning. Fiskarna är fångade olika år. Halterna överensstämmer i stort sett bra. För strömming från Harufjärden och Landsort ger denna undersökning högre resultat med ca en faktor 2.



Figur 2. Halter av hexaklorbensen. Helldragna linjer representerar nedre och övre gräns för 95% konfidensintervall för medelvärdet för resultat från den nationella miljöövervakningen år 2000. Prickar representerar medelvärden från föreliggande undersökning.

Ytterligare en litteraturuppgift om klorbensener förutom hexaklorbensen gäller arktisk harr (*Thymallus arcticus*) från Alaska. I muskelprov från 2000 uppmättes summa klorbensener 109 µg/kg lipid och hexaklorbensen 77 µg/kg lipid (Hoekstra 2002). Summa klorbensener utom hexaklorbensen var alltså 32 µg/kg lipid (1,4 µg/kg våtvikt). I summan ingick samma ämnen som i denna undersökning undantaget 1,3-diklorbensener.

Referenser

- Bignert, A., Olsson, M., Persson, W., Jensen, S., Zakrisson, S., Litzén, K., Eriksson, U., Häggberg, L., Alsberg, T. (1998). Temporal trends of organochlorines in Northern Europe, 1967-1995. Relation to global fractionation, leakage from sediments and international measures. *Environmental Pollution* 99, 177-198.
- Bignert, A (2002a) Comments Concerning the National Swedish Contaminant Monitoring Programme in Marine Biota. 2002-10-25.
<http://www.nrm.se/mg/monitor.html.se>
- Bignert, A (2002b) Comments Concerning the National Swedish Contaminant Monitoring Programme in Fresh Water Biota. 2002-10-25.
<http://www.nrm.se/mg/monitor.html.se>
- Environment Canada (1993) Canadian Environmental Protection Act. Priority Substances List Assessment Report. 1,4-Dichlorobenzene.
- Esbjörnsson, C (2002). Pentaklorbensen och triklorbensen. Examensarbete. Naturvårdsverket. Redovisning från nationell miljöövervakning 2002.
- Hoekstra, P. F. (2002). Organochlorine data on Arctic grayling and burbot from Alaska. Opublicerade data citerade i "AMAP Assessment 2002: Persistent Organic Pollutants in the Arctic." Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) Oslo 2004.
- Kaj, L., Palm, A. (2004). Screening av hexaklorbutadien (HCBd) i miljön. IVL Rapport B1543.
- Sternbeck, J et al (2003). WFD Priority substances in sediments from Stockholm and the Svealand coastal region. IVL Rapport B1538.

Appendix

HCBd = Hexaklorbutadien, CB = Klorbensener,

Lokal	Art	Lipidvikt	HCBd	1,2-DiCB	1,3-DiCB	1,4-DiCB	1,2,3-TriCB	1,2,4-TriCB	1,3,5-TriCB	1234-TetraCB	1235+1245-TetraCB	PentaCB	HexaCB	Accnr NRM
		% av våtvikt	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	
Stensjön	Abborre	0.73	<7	<7	<7	25	<12	<7	<7	<7	<7	<7	5.2	P2002/3545-3547
Stensjön	Abborre	0.94	<7	<7	<7	74	<12	<7	<7	<7	<7	<7	5.8	P2002/3548-3550
Stensjön	Abborre	0.63	<7	<7	<7	88	<12	<7	<7	<7	<7	<7	6.0	P2002/3551-3553
Stensjön	Abborre	0.70	<7	<7	<7	150	<12	<7	<7	<7	<7	<7	5.8	P2002/3554-3556
Stensjön	Abborre	0.63	<7	<7	<7	73	<12	<7	<7	<7	<7	<7	6.8	P2002/3557-3561
Holmöarna	Abborre	0.71	<6	<6	<6	84	<12	<6	<6	<6	<6	<6	15	P2002/3260-3262
Holmöarna	Abborre	0.80	<6	<6	<6	45	<12	<6	<6	<6	<6	<6	24	P2002/3263-3265
Holmöarna	Abborre	0.98	<6	<6	<6	57	<12	<6	<6	<6	<6	7.2	17	P2002/3266-3268
Holmöarna	Abborre	0.86	<6	<6	<6	100	<12	<6	<6	<6	<6	<6	18	P2002/3269-3271
Holmöarna	Abborre	0.85	<6	<6	<6	86	<12	<6	<6	<6	<6	<6	19	P2002/3272-3274
Harufjärden	Strömming	1.91	<4	<4	<4	80	<8	<4	<4	<4	<4	<4	42	P2002/2629-2638
Harufjärden	Strömming	1.34	<4	<4	<4	48	<8	<4	<4	<4	<4	<4	31	P2002/2639-2648
Harufjärden	Strömming	1.20	<4	<4	<4	50	<8	<4	<4	<4	<4	<4	50	P2002/2649-2658
Harufjärden	Strömming	1.75	<4	<4	<4	58	<8	<4	<4	<4	<4	<4	42	P2002/2659-2668
Harufjärden	Strömming	1.58	<4	<4	<4	60	<8	<4	<4	<4	<4	<4	39	P2002/2669-2678
Ängskärsklubb	Strömming	1.70	<3	3.5	13	35	<6	<3	<3	<3	<3	<3	19	P2002/6307-6316
Ängskärsklubb	Strömming	2.94	<2	1.9	6.6	34	<4	<2	<2	<2	<2	<2	12	P2002/6319-6323
Ängskärsklubb	Strömming	3.05	<2	1.9	5.6	22	<4	<2	<2	<2	<2	<2	16	P2002/6324-6328
Ängskärsklubb	Strömming	2.96	<2	2.9	9.9	28	<4	<2	<2	<2	<2	<2	23	P2002/6329-6333
Ängskärsklubb	Strömming	3.08	<2	3.9	17	37	<4	<2	<2	<2	<2	<2	20	P2002/6334-6338

Lokal	Art	Lipidvikt	HCBd	1,2-DiCB	1,3-DiCB	1,4-DiCB	1,2,3-TriCB	1,2,4-TriCB	1,3,5-TriCB	1234-TetraCB	1235+1245-TetraCB	PentaCB	HexaCB	Accnr NRM
		% av våtvikt	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	µg/kg lipid	
Landsort	Strömning	2.51	<3	5.9	20	35	<4	<2	<2	<2	<2	2.4	39	P2002/5695-5704
Landsort	Strömning	2.68	<2	<2	<2	23	<4	<2	<2	<2	<2	2.4	46	P2002/5705-5709
Landsort	Strömning	3.84	<2	<2	<2	38	<4	<2	<2	<2	<2	2.0	23	P2002/5710-5714
Landsort	Strömning	3.03	<2	<2	<2	57	<4	<2	<2	<2	<2	2.1	37	P2002/5715-5719
Landsort	Strömning	4.07	<2	<2	<2	37	<4	<2	<2	<2	<2	1.9	41	P2002/5720-5724
St Envättern	Abborre	0.62	<8	<8	<8	69	<16	<8	<8	<8	<8	<8	8.4	P2002/1470-1472
St Envättern	Abborre	0.63	<8	<8	<8	130	<16	<8	<8	<8	<8	<8	7.6	P2002/1473-1475
St Envättern	Abborre	0.63	<8	<8	<8	110	<16	<8	<8	<8	<8	<8	7.0	P2002/1476-1478
St Envättern	Abborre	0.60	<8	<8	<8	130	<16	<8	<8	<8	<8	<8	5.2	P2002/1479-1481
St Envättern	Abborre	0.59	<8	<8	<8	140	<16	<8	<8	<8	<8	<8	5.0	P2002/1482-1484
Hjärtsjön	Abborre	0.89	<6	<6	9.7	87	<6	<6	<6	<6	<10	<6	6.4	P2002/1889-1891
Hjärtsjön	Abborre	0.85	<6	<6	<6	140	<6	<6	<6	<6	<6	<6	6.3	P2002/1892-1894
Hjärtsjön	Abborre	0.88	<6	<6	<6	92	<6	<6	<6	<6	<6	<6	6.0	P2002/1895-1897
Hjärtsjön	Abborre	0.86	<6	<6	<6	81	<6	<6	<6	<6	<6	<6	6.7	P2002/1898-1900
Hjärtsjön	Abborre	0.84	<6	<6	<6	84	<6	<6	<6	<6	<6	<6	6.5	P2002/1901-1903
Bolmen	Gädda	0.57	<6	<6	<7	79	<12	<6	<6	<6	<6	<6	14	P2002/1031-1033
Bolmen	Gädda	0.61	<6	9.5	<7	110	<12	<6	<6	<6	<6	<6	17	P2002/1034-1036
Bolmen	Gädda	0.53	<8	11	<7	100	<12	<8	<8	<8	<8	<8	17	P2002/1037-1039
Bolmen	Gädda	0.61	<8	11	<7	130	<12	<8	<8	<8	<8	<8	24	P2002/1040-1042
Bolmen	Gädda	0.55	<8	<8	<8	130	<12	<8	<8	<8	<8	<8	19	P2002/1043-1045
Kvädöfjärden	Abborre	0.66	<8	<8	<8	120	<16	<8	<8	<8	<8	<7	10.3	P2002/3918-3920
Kvädöfjärden	Abborre	0.77	<8	<8	<8	52	<16	<8	<8	<8	<8	16	9.5	P2002/3921-3925
Kvädöfjärden	Abborre	0.67	<8	<8	<8	97	<16	<8	<8	<8	<8	<7	6.8	P2002/3926-3928
Kvädöfjärden	Abborre	0.73	<8	<8	<8	140	<16	<8	<8	<8	<8	<7	4.8	P2002/3929-3933
Kvädöfjärden	Abborre	0.75	<8	<8	<8	110	<16	<8	<8	<8	<8	<7	6.9	P2002/3934-3938

Lokal	Art	Lipidvikt % av våtvikt	HCBD µg/kg lipid	1,2-DiCB µg/kg lipid	1,3-DiCB µg/kg lipid	1,4-DiCB µg/kg lipid	1,2,3- TriCB µg/kg lipid	1,2,4- TriCB µg/kg lipid	1,3,5- TriCB µg/kg lipid	1234- TetraCB µg/kg lipid	1235+1245- TetraCB µg/kg lipid	PentaCB µg/kg lipid	HexaCB µg/kg lipid	Accnr NRM
Utlängan	Sill	1.89	<3	<2.4	4.0	34	<6	<3	<3	<3	<3	<3	34	P2002/4753-4757
Utlängan	Sill	1.28	<3	4.5	16	48	<6	<3	<3	<3	<3	<3	46	P2002/4758-4762
Utlängan	Sill	2.75	<3	1.4	4.6	26	<6	<3	<3	<3	<3	<3	29	P2002/4763-4767
Utlängan	Sill	2.06	<3	1.7	5.1	58	<6	<3	<3	<3	<3	<3	29	P2002/4768-4772
Utlängan	Sill	2.48	<3	2.3	7.1	27	<6	<3	<3	<3	<3	<3	46	P2002/4773-4777
Krageholmssjön	Abborre	0.69	<7	8.2	<7	61	<12	<7	<7	<7	<7	<7	<5	P2002/4142-4144
Krageholmssjön	Abborre	0.69	<7	<6	<7	53	<12	<7	<7	<7	<7	<7	5.3	P2002/4145-4147
Krageholmssjön	Abborre	0.83	<7	<6	<7	17	<12	<7	<7	<7	<7	<7	5.1	P2002/4148-4150
Krageholmssjön	Abborre	0.64	<7	<6	<7	110	<12	<7	<7	<7	<7	<7	7.7	P2002/4151-4155
Krageholmssjön	Abborre	0.71	<7	18	<7	150	<12	<7	<7	<7	<7	<7	5.5	P2002/4156-4160
Bysjön	Abborre	0.70	<7	<7	<7	110	<14	<7	<7	<7	<7	<7	<5	P2002/1748-1750
Bysjön	Abborre	0.77	<7	7.0	<7	130	<14	<7	<7	<7	<7	<7	<5	P2002/1751-1753
Bysjön	Abborre	0.71	<7	10	<7	120	<14	<7	<7	<7	<7	<7	6.2	P2002/1754-1756
Bysjön	Abborre	0.74	<7	<7	<7	81	<14	<7	<7	<7	<7	<7	<5	P2002/1757-1759
Bysjön	Abborre	0.68	<7	10	<7	140	<14	<7	<7	<7	<7	<7	<5	P2002/1760-1762
Väderöarna	Sill	4.76	<2	<2	<2	19	<4	<2	<2	<2	<2	<2	11	P2002/4653-4655
Väderöarna	Sill	2.81	<2	<2	<2	31	<4	<2	<2	<2	<2	<2	14	P2002/4656-4658
Väderöarna	Sill	1.86	<2	<2	2.8	24	<5	<2	<2	<3	<3	<2	14	P2002/4659-4661
Väderöarna	Sill	4.68	<2	<2	<2	25	<4	<2	<2	<2	<2	<2	9.0	P2002/4662-4664
Väderöarna	Sill	3.20	<2	<2	2.9	21	<4	<2	<2	<2	<2	<2	13	P2002/4665-4667
Fladen	Sill	1.98	<2	<2	<2	50	<4	<2	<2	<2	<2	<2	10	P2002/4182-4186
Fladen	Sill	2.15	<2	<2	<2	29	<4	<2	<2	<2	<2	<2	11	P2002/4187-4191
Fladen	Sill	4.09	<2	<2	<2	14	<4	<2	<2	<2	<2	<2	15	P2002/4192-4196
Fladen	Sill	4.92	<2	<2	<2	20	<4	<2	<2	<2	<2	<2	10	P2002/4197-4201
Fladen	Sill	5.31	<2	<2	<2	9	<4	<2	<2	<2	<2	<2	11	P2002/4202-4206

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL är ett oberoende och fristående forskningsinstitut som ägs av staten och näringslivet. Vi erbjuder en helhetssyn, objektivitet och tvärvetenskap för sammansatta miljöfrågor och är en trovärdig partner i miljöarbetet.

IVLs mål är att ta fram vetenskapligt baserade beslutsunderlag åt näringsliv och myndigheter i deras arbetet för ett bärkraftigt samhälle.

IVLs affärsidé är att genom forskning och uppdrag snabbt förse samhället med ny kunskap i arbetet för en bättre miljö.

Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

IVL Rapport: IVLs publikationsserie (B-serie)
IVL Nyheter: Nyheter om pågående projekt på den nationella och internationella marknaden
IVL Fakta: Referat av forskningsrapporter och projekt
IVLs hemsida: www.ivl.se

Forskning och utveckling som publiceras utanför IVLs publikationsservice registreras i IVLs A-serie. Resultat redovisas även vid seminarier, föreläsningar och konferenser.



IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

P.O.Box 210 60, SE-100 31 Stockholm
Hälsingegatan 43, Stockholm
Tel: +46 8 598 563 00
Fax: +46 8 598 563 90

P.O.Box 470 86, SE-402 58 Göteborg
Dagjämningsgatan 1, Göteborg
Tel: +46 31 725 62 00
Fax: +46 31 725 62 90

Aneboda, SE-360 30 Lammhult
Aneboda, Lammhult
Tel: +46 472 26 77 80
Fax: +46 472 26 77 90

www.ivl.se