



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Övervakning av miljögifter i havskräfta och hummer

Bohus- och Hallandskusten



Rapportnr: 2014:27

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Cecilia Niklasson och Elisabeth Lindqvist

Författare:

Katarina Hansson, Momina Bibi, Sara Bodholm, Hendrik Braun, Ulla Hageström, Katja Norén, Erika Rehngren, IVL Svenska Miljöinstitutet

Per Liljelind, Maria Hjelt och Anna Kitty-Sjöström, Umeå Universitet

Foto: Lars Molander

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, miljöskydds enheten

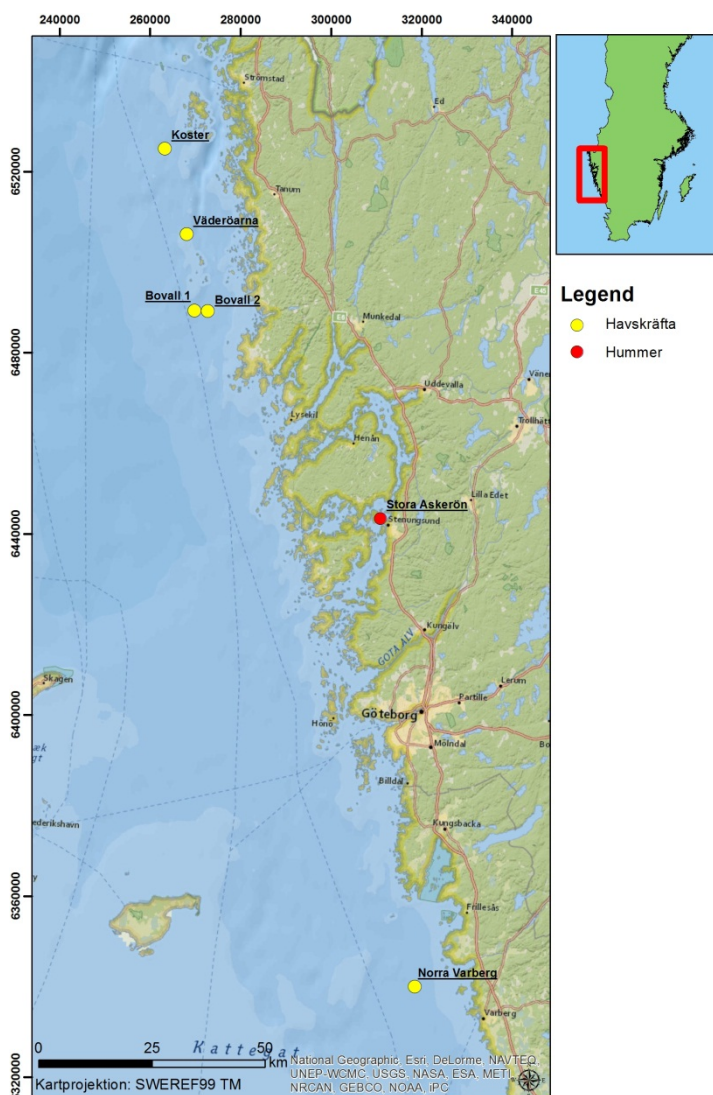
Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland under Publikationer/Rapporter.

Innehållsförteckning

Inledning	4
Metodik.....	5
Provberedning.....	5
Analys	6
Dioxiner/furaner, plana PCBer, bromerade flamskyddsmedel och hexaklorbensen.....	6
Perfluorerade ämnen.....	6
Polycykliska aromatiska kolväten	6
Kvicksilver	6
Metaller.....	7
Resultat	7
Dioxiner/furaner och plana PCBer.....	7
Bromerade flamskyddsmedel.....	8
Hexaklorbensen	10
Perfluorerade ämnen.....	11
Polycykliska aromatiska kolväten	12
Kvicksilver	14
Metaller.....	15
Diskussion.....	17
Appendix 1.....	18

Inledning

IVL Svenska Miljöinstitutet har på uppdrag av Västra Götalands län genomfört analyser av miljögifter i havskräftor och hummer från sex stationer längs med delar av västkusten (Figur 1).



Figur 1. Provtagningsstationer för havskräfta samt hummer.

I uppdraget ingick provberedning genom uttag av muskel och hepatopancreas (HP) samt analys av miljögifter såsom kvicksilver, kadmium, bly, mangan, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), perfluoroktansyra (PFOA), perfluoroktansulfonat (PFOS), polybromerade difenyletrar (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154), hexaklorbensenen (HCB), plana PCBer samt dioxiner/furaner.

I Sveriges omgivande vatten förekommer havskräfta (*Nephrops norvegicus*) i Kattegatt och Skagerrak. Havskräftor lever på fast lerbotten där de kan gräva hålor, på ett djup mellan 40 och 250 meter. Havskräftor är relativt stationära¹.

Hummer (*Homarus gammarus*) förekommer längs med Sveriges kuster i Skagerrak, Kattegatt och norra delen av Öresund. Humrar lever på 10 till 30 meters djup på klippbotten eller algbevuxna steniga bottnar och är mycket stationära².

Metodik

Frysta havskräftor från fem lokaler samt hummer från en station leverades till IVL för vidare provberedning, delning och analys.

Provberedning

Provberedningen omfattade uttag av stjärtmuskel och hepatopancreas från 10 individer per station. Proverna poolades därefter och homogeniserades genom mixning för vidare delning och utskick till laboratorier. Från stationen Stora Askerön, erhöles endast en hummer, från vilken både stjärtmuskel och hepatopancreas homogeniserades och fördelades för vidare analys. Vilka matriser som ingår i de olika analyserna visas i Tabell 1.

Magarna från kräftorna och hummern togs också ut och poolades för vidare analys av maginnehållet med avseende på plastpartiklar. Bestämningen av plastinnehållet ingick dock inte i denna studie och redovisas därför inte vidare i föreliggande rapport.

Tabell 1. Analys av miljögifter i muskel- och hepatopancreasvävnad.

Ämnen/ämnesgrupper	Muskel	Hepatopancreas, HP
Dioxiner/furaner	x	x
Plana PCBer	x	x
PBDE (28, 47, 99, 100, 153, 154)	x	x
Hexaklorbensen (HCB)	x	x
PFOS och PFOA	x	
PAH (B(a)P, B(b)F, B(k)F, B(ghi)P, Ind(1,2,3)P	x	x
Kvicksilver (tot)	x	x
Bly	x	
Kadmium	x	
Mangan	x	

¹ <https://www.havochvatten.se/kunskap-om-vara-vatten/liv-i-hav-sjoar-och-vattendrag/arter/arter/havskrafta.html>

² <https://www.havochvatten.se/kunskap-om-vara-vatten/liv-i-hav-sjoar-och-vattendrag/arter/arter/hummer.html>

Analys

Dioxiner/furaner, plana PCBer, bromerade flamskyddsmedel och hexaklorbensen

Bestämning av dioxiner/furaner (PCDD/F), non-orto och mono-orto PCBer (WHO-PCBer eller plana PCBer), PBDEer samt HCB genomfördes av Miljökemiska laboratoriet vid Umeå Universitet. Metoden är baserad på SS-EN 1948:2-4, med vissa validerade justeringar. Biologiskt material (9-75 g) homogeniserades med natriumsulfat och kolonnextraherades. Upprening genomfördes med multi-lagerkolonn med kiselgel (sur/neutral/basisk) och fraktionering på kolkolonn. För samtliga analyter användes isotoputspädningsteknik med tillsats ¹³C-inmärkta internstandarder. Extrakten analyserades med en gaskromatograf kopplad till en högupplösande masspektrometer (GC-HRMS, Waters Autospec Ultima).

Perfluorerade ämnen

Bestämning av perfluoroktansulfonat (PFOS) och perfluoroktansyra (PFOA) genomfördes vid IVLs laboratorium. De homogeniserade proven (1-2 g) extraherades med acetonitril med ultraljud som extraktionsteknik (UAE -ultrasound-assisted extraction). Vidare renades extrakten med grafitiserat kol före analys. Analys har skett med vätskekromatografi/tandem masspektrometer (HPLC-MS-MS).

Polycykliska aromatiska kolväten

Bestämning av PAHer genomfördes vid IVLs laboratorium och till varje analys användes ca 5-10 g av det homogeniserade materialet. En internstandard sattes till alla proverna som vidare extraherades med aceton och en blandning av pentan/dietyleter. Extraktionen genomfördes i ett ultraljudsbad. De sammanslagna extrakten tillsattes vatten och en organfas separerades. Proven hydrolyserades med en kaliumhydroxidlösning. Organfasen fraktionerades därefter på kiselgelkolonn och en PAH fraktion uppsamlades. PAH-fraktionen fördes över till ett mer polärt lösningsmedel och analyserna utfördes på en vätskekromatograf med fluorescensdetektor.

De olika PAH komponenterna identifierades och kvantifierades med hjälp av en certifierad standardblandning. Utbytena korrigerades med hjälp av internstandard.

Kvicksilver

Analys av total Hg genomfördes vid IVLs laboratorium. Bestämning av totalkvicksilver i biologiskt material (1-2 g) gjordes genom syrauppslutning i HNO₃/H₂SO₄ och reduktion till Hg₍₀₎ genom SnCl₂ följt av dubbel amalgamerings. Detektion genomfördes med atomfluorescens-spektrometri metodik (Cold Vapour Atomic Fluorescence Spectroscopy, CVAFS).

Metaller

Bestämning av kadmium, bly och mangan genomfördes vid IVLs laboratorium. Provmaterialet (1-2 g) vägdes in i teflonbehållare. Uppslutning skedde i salpetersyra och väteperoxid i mikrovågsugn under temperatur- och tryckkontroll. Proven analyserades därefter på ICP-QMS (Inductively Coupled Plasma – Quadropole Mass Spectrometry) med interferenseliminering genom kollisioncell med helium.

Resultat

Resultaten i figurerna nedan presenteras i syd-nordlig riktning, med de mest sydliga stationerna längst till vänster och de nordliga till höger. EQS värdena för biota är vanligen framtagna för fisk och är för de analyserade ämnena baserade på risken för human konsumtion av muskelkött. För PAH är dock EQS värdet framtaget för skaldjur. Jämförelse med EQS-värden har i diagrammen gjorts för halterna i muskel och inte för hepatopancreas. Samtliga resultat presenteras också i Appendix 1.

Dioxiner/furaner och plana PCBer

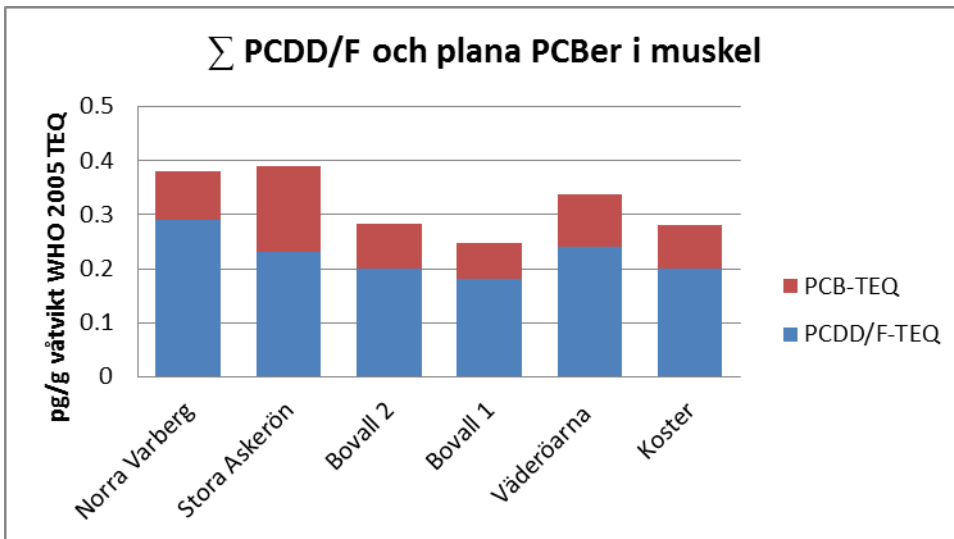
Koncentrationen av dioxiner/furaner och plana (dioxinlika) PCBer bestämdes i muskel och i hepatopancreas. Halten av summan dioxiner/furaner varierade mellan 0.18-0.29 och 12-18 pg/g våtvikt (WHO 2005 TEQ) i muskel respektive hepatopancreas. Plana PCBer varierade mellan 0.068-0.16 pg/g våtvikt (WHO 2005 TEQ³) i muskelvävnad och 10-27 pg/g våtvikt (WHO 2005 TEQ) i hepatopancreas, se Figur 2 och Figur 3.

Högsta koncentrationen av summa dioxiner/furaner i både muskel och hepatopancreas uppmättes i samlingsprovet från Norra Varberg, medan högsta halten dioxinlika PCBer uppmättes i hummer från Stora Askerön utanför Stenungsund.

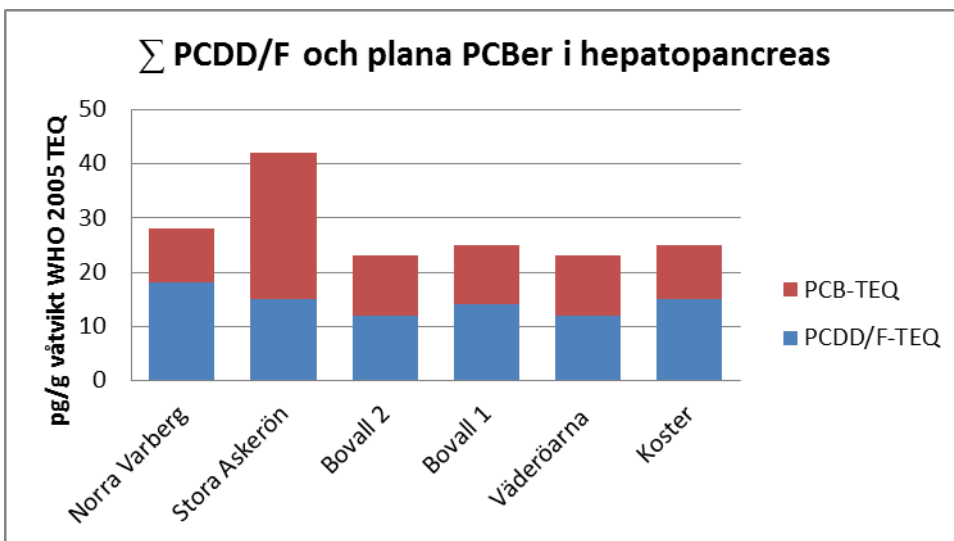
Resultaten visar att samtliga prover ligger under gränsvärdet för skaldjur som livsmedel (muskelkött från bihang och mage) på 8 pg/g våtvikt (WHO TEQ) gällande för summan dioxiner och plana PCB⁴. Gränsvärdet presenteras inte i Figur 2 p.g.a. stor variation i skalor. Någon geografisk variation i halt kunde inte påvisas.

³ Övre TEQ-gräns. TEQ baserat på detekterade värden och detektionsgränser

⁴ KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) nr 420/2011 av den 29 april 2011 om ändring av förordning (EG) nr 1881/2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:111:0003:0006:SV:PDF>



Figur 2. Halten av summa dioxiner/furaner samt plana PCBer i muskel från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

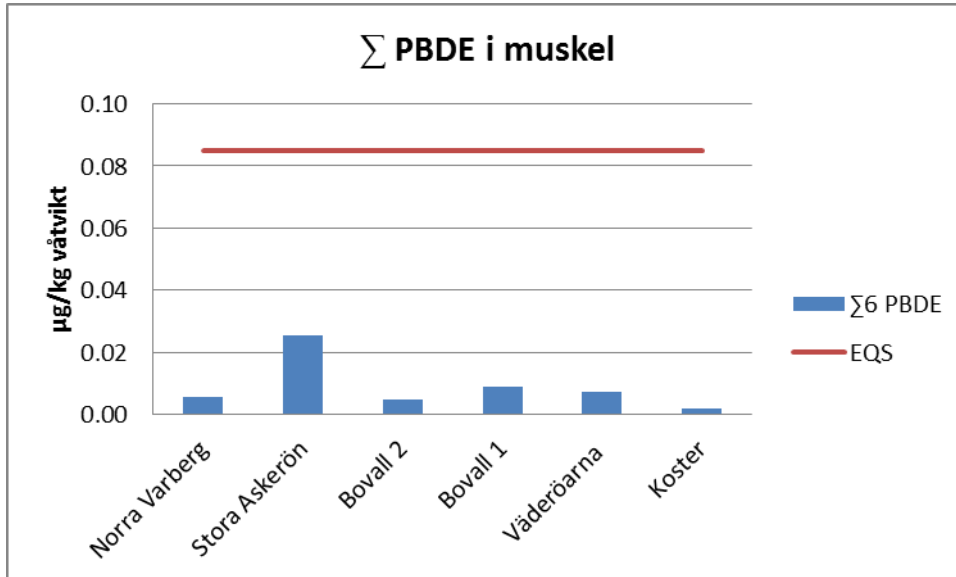


Figur 3. Halten av summa dioxiner/furaner samt plana PCBer i hepatopancreas från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

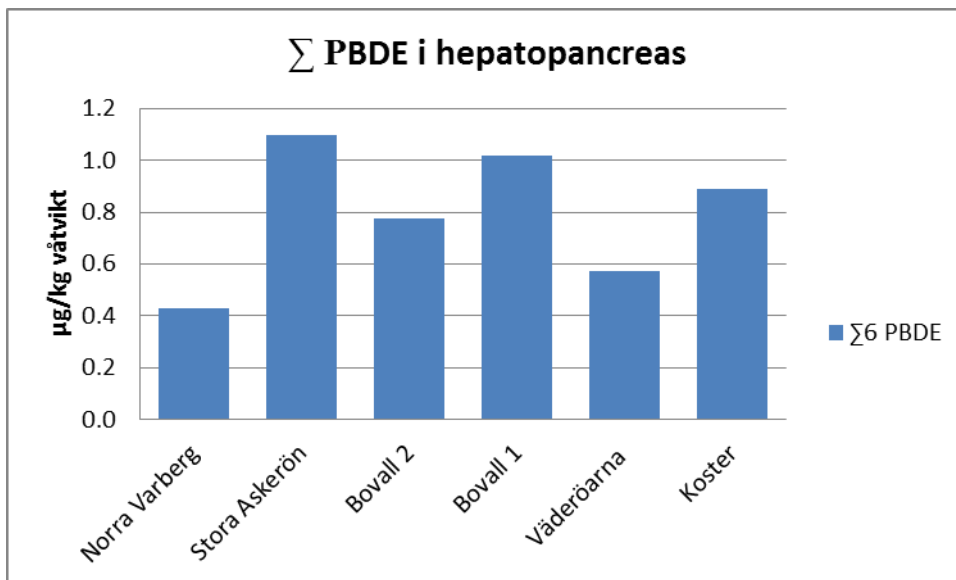
Bromerade flamskyddsmedel

Halten polybromerade flamskyddsmedel (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154) bestämdes både i muskel och i hepatopancreas. Halten av summan BDE varierade mellan 0.002-0.026 pg/g våtvikt i muskel och 0.43-1.1 pg/g våtvikt i hepatopancreas. De högsta koncentrationerna i båda matriserna uppmättes i hummer från Stora Askerön, se Figur 4 och Figur 5.

Resultaten visar att samtliga prover är lägre än EQS-värdet på 0.085 µg/kg våtvikt i fisk. Någon geografisk variation i halt kunde inte påvisas.



Figur 4. Koncentration av BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154 i muskel från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

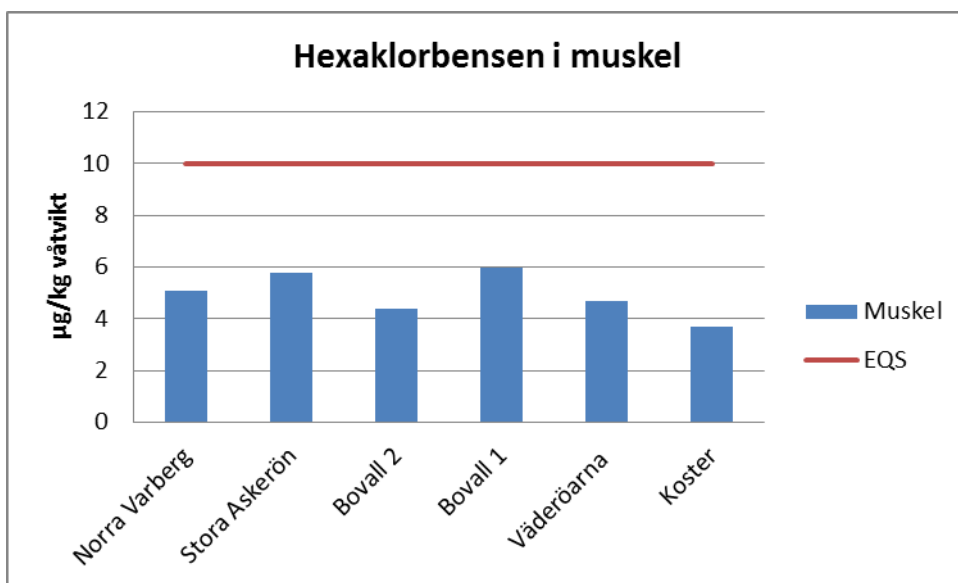


Figur 5. Koncentration av BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154 i hepatopancreas från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

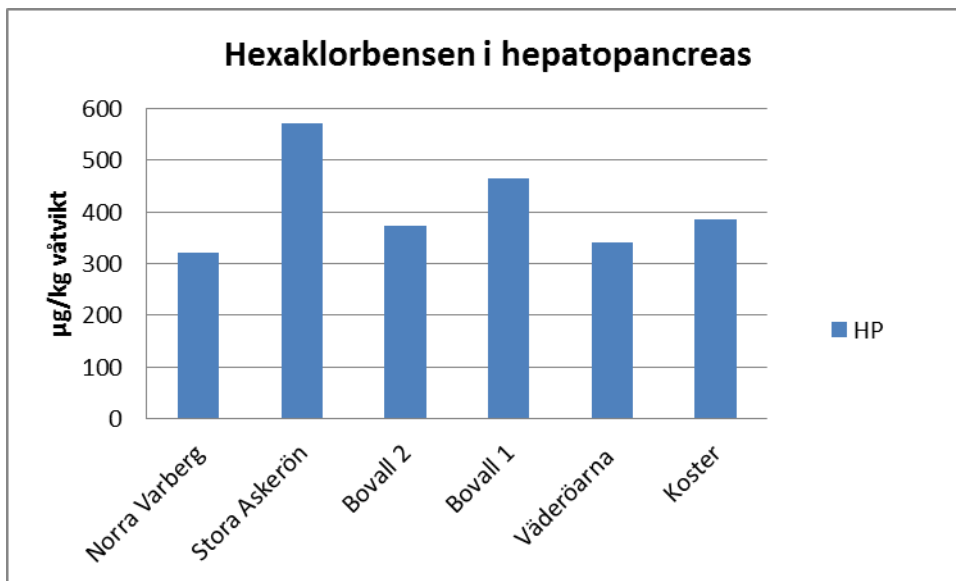
Hexaklorbensen

I Figur 6 och Figur 7 visar koncentrationen hexaklorbensen (HCB) i muskel och hepatopancreas. Halten HCB i muskel varierade mellan 3.7-6.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt och den högsta koncentrationen uppmättes i samlingsprovet från stationen Bovall 1. Samtliga prover var lägre än EQS värdet på 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt i fisk.

HCB koncentrationen i hepatopancreas var ca faktor 100 högre och varierade mellan 320-570 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt. Högsta HCB halten i hepatopancreas uppmättes i hummer från Stora Askerön. Någon geografisk variation i halt kunde inte påvisas.



Figur 6. Halten HCB i muskel från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

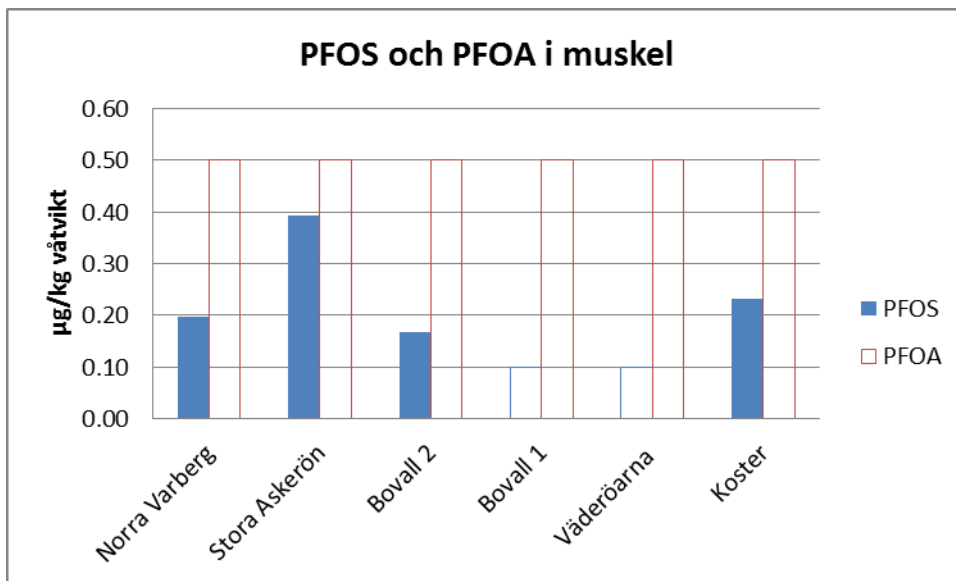


Figur 7. HCB koncentration i hepatopancreas från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

Perfluorerade ämnen

Halten perfluoroktansulfonat (PFOS) och perfluoroktansyra (PFOA) bestämdes endast i muskelvävnad. PFOS varierade mellan <math><0.1-0.39\ \mu\text{g}/\text{kg}</math> våtvikt och den högsta koncentrationen uppmättes i hummer från Stora Askerön. Halten PFOA låg under detektionsgränsen för analysen i samtliga prover (<math><0.5\ \mu\text{g}/\text{kg}</math> våtvikt), se Figur 8. Någon geografisk variation i halt kunde inte påvisas.

Halten av PFOS och dess derivat var vid alla lokaler lägre än EQS värdet på $9.1\ \mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt i fisk. EQS värdet presenteras inte i Figur 11 p.g.a. för stor variation i skalor.



Figur 8. Halten PFOS och PFOA i muskelvävnad från havskräfta och hummer (Stora Askerön). Halterna under detektionsgränsen för analysen visas som ej ifyllda staplar.

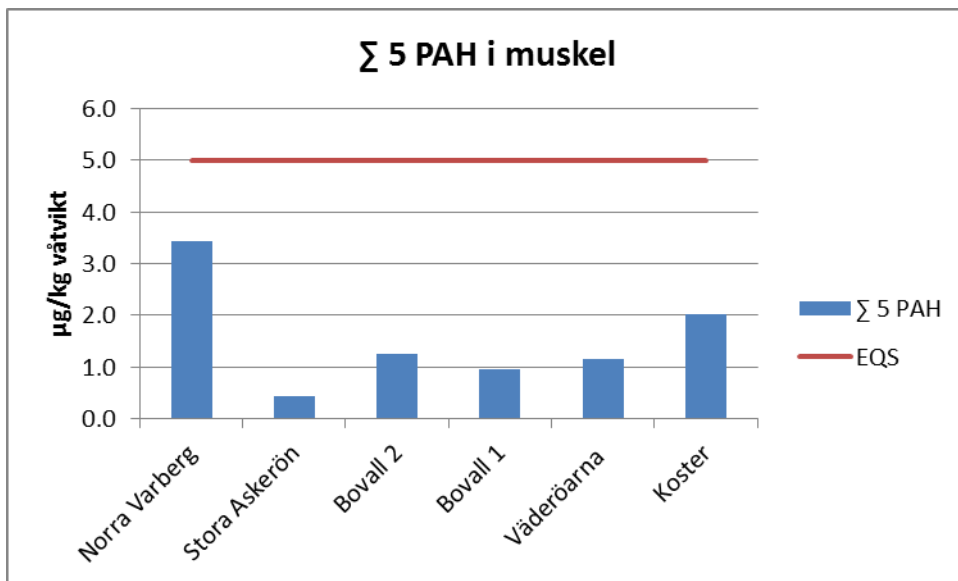
Polycykliska aromatiska kolväten

Koncentrationen av fem PAHer: benso(b)fluoranthene, benso(k)fluoranthene, benso(a)pyrene, benso(g,h,i)perylene och indeno(1,2,3-cd)pyrene koncentrationen bestämdes både i muskel och i hepatopancreas.

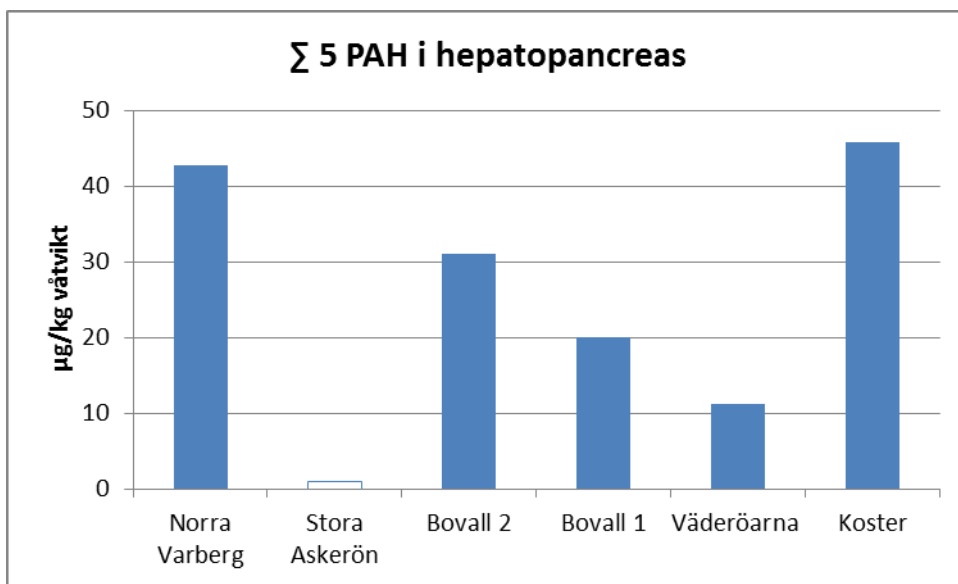
Halten PAHer varierade mellan 0.44-3.4 µg/kg våtvikt i muskelvävnad respektive 11-46 µg/kg våtvikt i hepatopancreas, se Figur 9 och Figur 10. Benso(g,h,i)perylene utgjorde ca 90-100% av den totala summan PAHer både i muskel och hepatopancreas.

Högsta halten PAHer i muskel uppmättes i samlingsprovet från Norra Varberg, medan högsta koncentration i hepatopancreas detekterades i samlingsprovet från Koster. Lägsta halterna för båda matriser uppmättes i hummer från Stora Askerön.

EQS värdet på 5 µg/kg våtvikt i mage och bihang har inte överskridits för några av stationer. Någon geografisk variation i halt kunde inte påvisas.



Figur 9. Halten summa 5 PAH (benso(b)fluoranthene, benso(k)fluoranthene, benso(a)pyrene, benso(g,h,i)perylene och indeno(1,2,3-cd)pyrene) i muskelvävnad från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

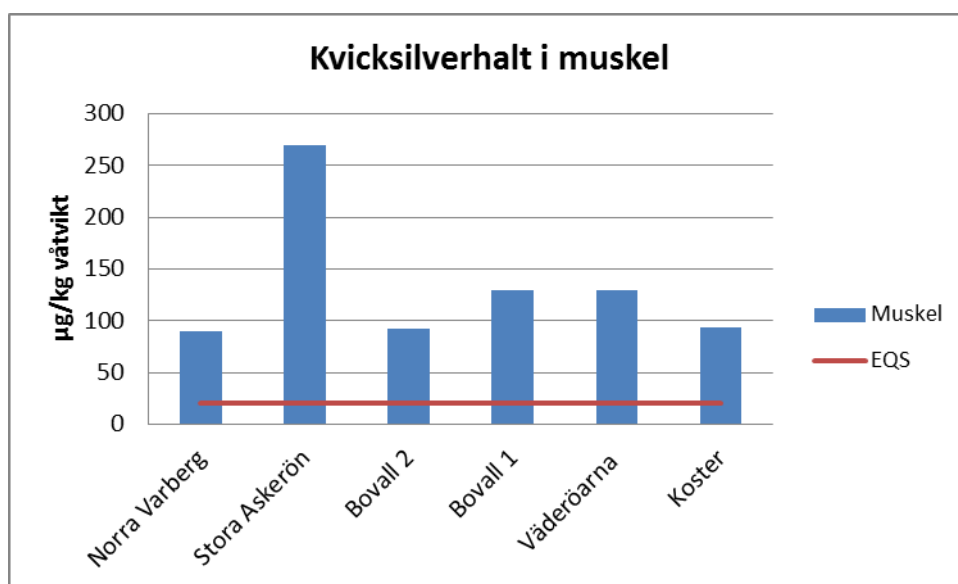


Figur 10. Halten summa 5 PAH (benso(b)fluoranthene, benso(k)fluoranthene, benso(a)pyrene, benso(g,h,i)perylene och indeno(1,2,3-cd)pyrene) i hepatopancreas från havskräfta och hummer (Stora Askerön, under detektionsgränsen för analys).

Kvicksilver

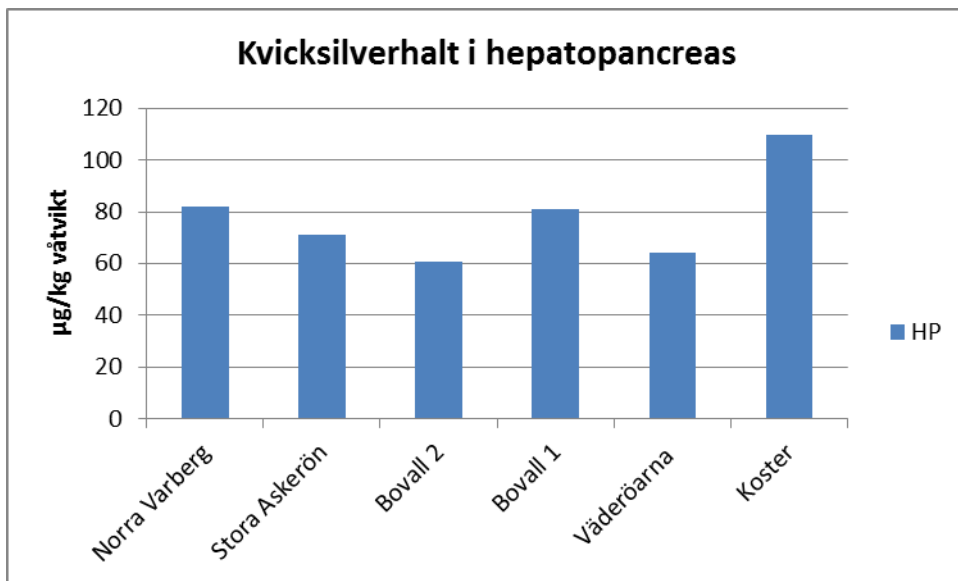
Halten totalkvicksilver, Hg_{tot} bestämdes både i muskel och i hepatopancreas. Koncentrationen i muskel varierade mellan 90 och 270 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt och var högst i hummer från Stora Askerön. Halten i hepatopancreas låg mellan 61 och 110 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt och den högsta koncentrationen detekterades i samlingsprovet från Koster, se Figur 11 och Figur 12. Med undantag för stationen Koster, var halten Hg_{tot} högre i muskel jämfört med halten i hepatopancreas. Någon geografisk variation i halt kunde inte påvisas.

Samtliga lokaler ligger mycket över EQS värdet för kvicksilver på 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt för fisk. Däremot låg alla prover under gränsvärdet på 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt för skaldjur (i mage och bihang) enligt Livmedelsförordningen 1881/2006⁵.



Figur 11. Halten kvicksilver i muskel från havskräfta och hummer (Stora Askerön). I figuren visas också EQS-värdet för kvicksilver ($\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt i fisk).

⁵ KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/sv/oj/2006/l_364/l_36420061220sv00050024.pdf.

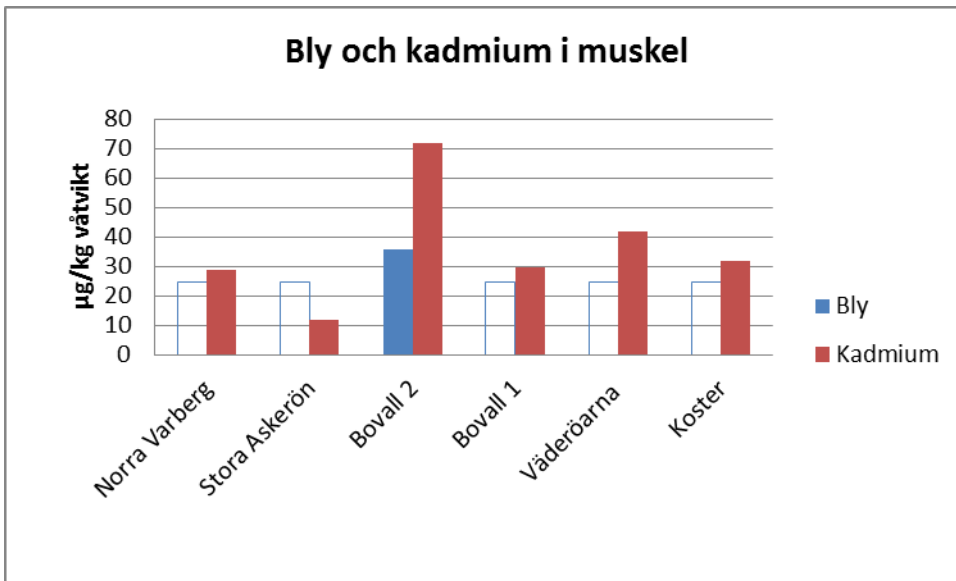


Figur 12. Halten kvicksilver i hepatopancreas (HP) från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

Metaller

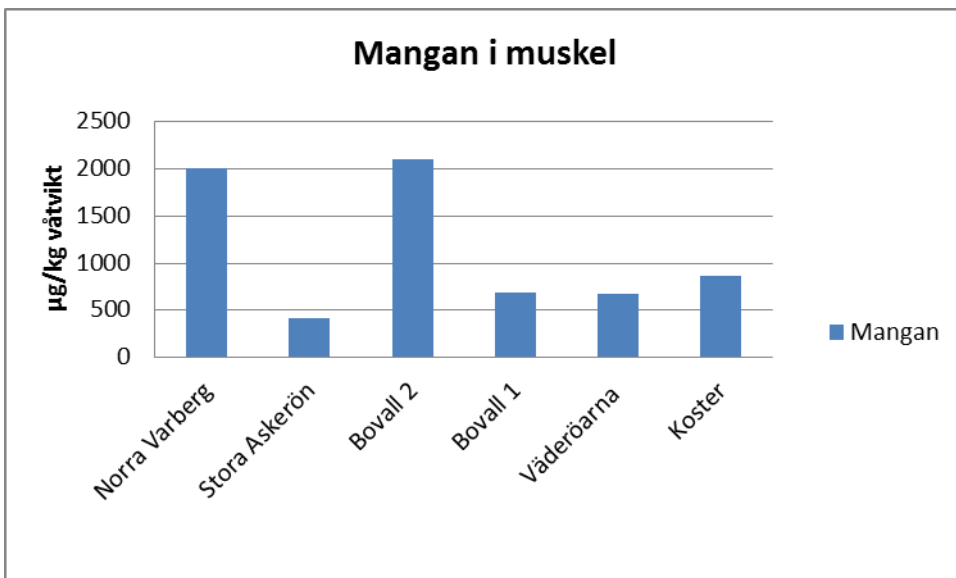
Koncentrationen av bly och kadmium bestämdes i muskelvävnad. Bly förekom över detektionsgränsen för analysen (25 µg/kg våtvikt) endast i ett samlingsprov från lokalen Bovall 2, i halt på 36 µg/kg våtvikt. Koncentrationen av kadmium varierade mellan 12 -72 µg/kg våtvikt, med högst halt i provet från Bovall 2, se Figur 13. Någon geografisk variation i halt kunde inte påvisas.

Prover från samtliga lokaler låg under gränsvärdet på 500 µg/kg våtvikt enligt Livmedelsförordningen 1881/2006 gällande bly och kadmium i mage och bihang.



Figur 13. Halten bly och kadmium i muskel från havskräfta och hummer (Stora Askerön). Halten bly under detektionsgränsen för analysen visas som ej ifyllda staplar.

Halten mangan i muskelvävnaden varierade mellan 420 och 2100 µg/kg våtvikt. Precis som för de övriga metallerna uppmättes högst halter i samlingsprovet från stationen Bovall 2, se Figur 14. Någon geografisk variation i halt kunde inte utläsas. Det finns inga EQS värden eller andra gränsvärden för mangan. Samtliga resultat låg högt över den bedömda lämpliga detektionsnivån på 10 µg/kg våtvikt, som angavs i anbudsunderlaget.



Figur 14. Mangankoncentrationen i muskel från havskräfta och hummer (Stora Askerön).

Diskussion

Kvicksilverhalten i muskel från de analyserade kräftorna och hummern var mycket högre än EQS värdet för fisk vid samtliga stationer. Koncentrationerna av övriga miljögifter i muskel låg under EQS värdena för fisk och för PAH:er under EQS värdet för skaldjur vid alla stationer. Koncentrationen av de analyserade miljögifterna i hepatopancreas var förutom för kvicksilver högre än i muskelvävnad.

Gränsvärdena för livsmedel för dioxiner, kvicksilver, kadmium och bly som endast gäller för muskelkött underskreds vid samtliga stationer. I hepatopancreas var halterna av dioxin och dioxinlika PCB:er betydligt högre.

Inget tydligt mönster i geografisk spridning av halterna kunde utläsas. Generellt var halterna högst vid Stora Askerön (ej PAH:er, Cd, Pb, Mn), men om detta kan kopplas till lokalen i sig är osäkert eftersom analyserna från den stationen gjordes på hummer och inte havskräftor.

Appendix 1

Tabell 1. Stations- och provdata, Hepatopancreas – HP, muskel - M

Prov Id	Lokal	X-koord	Y-koord	Kommun	Län	Provtagnings datum	Art	Organ	Antal
3595: 9	Norra Varberg	57° 10 00	11° 59 50	Varberg	N	2013-12-10	Havskräfta	M	10
3595: 10	Norra Varberg	57° 10 00	11° 59 50	Varberg	N	2013-12-10	Havskräfta	HP	10
3595: 11	Stora Askerön	58° 05 30	11° 47 33	Stenungsund	O	2013-12-10	Hummer	M	1
3595: 12	Stora Askerön	58° 05 30	11° 47 33	Stenungsund	O	2013-12-10	Hummer	HP	1
3595: 5	Bovall 2	58° 29	11° 06	Sotenäs	O	2013-12-10	Havskräfta	M	10
3595: 6	Bovall 2	58° 29	11° 06	Sotenäs	O	2013-12-10	Havskräfta	HP	10
3595: 3	Bovall 1	58° 29	11° 03	Sotenäs	O	2013-12-10	Havskräfta	M	10
3595: 4	Bovall 1	58° 29	11° 03	Sotenäs	O	2013-12-10	Havskräfta	HP	10
3595: 7	Väderöarna	57° 10 00	11° 59 50	Tanum	O	2013-12-10	Havskräfta	M	10
3595: 8	Väderöarna	57° 10 00	11° 59 50	Tanum	O	2013-12-10	Havskräfta	HP	10
3595: 1	Koster	58° 48	10° 54	Strömstad	O	2013-12-10	Havskräfta	M	10
3595: 2	Koster	58° 48	10° 54	Strömstad	O	2013-12-10	Havskräfta	HP	10

Tabell 2 Resultat: dioxiner (pg/g våtvikt), Muskel-M; Hepatopancreas-HP

Lokal	Art	Organ	2378 TeCD D	1237 8 PeC DD	123478 HxCDD	123678 HxCDD	123789 HxCDD	1234678 HpCDD	OCDD
Norra Varberg	Havskräfta	M	0.045	<0.0 78	<0.13	<0.11	<0.12	<0.13	<0.3
Norra Varberg	Havskräfta	HP	1.2	4.4	3.7	8.6	2.4	15	10
Stora Askerön	Hummer	M	<0.034	<0.0 67	<0.11	<0.096	<0.1	<0.11	<0.26
Stora Askerön	Hummer	HP	1.6	4.9	1.9	3.9	1.1	1.8	<1.4
Bovall 2	Havskräfta	M	<0.022	<0.0 69	<0.054	0.065	<0.062	0.091	0.19
Bovall 2	Havskräfta	HP	1.3	3.7	2.7	5.2	1.4	8.4	8.7
Bovall 1	Havskräfta	M	<0.022	<0.0 67	<0.053	<0.048	<0.06	<0.078	0.15
Bovall 1	Havskräfta	HP	1.6	3.9	2.9	6	2.2	9	7.3
Väderöarna	Havskräfta	M	0.062	0.084	<0.072	<0.061	<0.066	<0.072	<0.16
Väderöarna	Havskräfta	HP	1.4	3.8	2.4	5.1	1.3	4.8	3.4
Koster	Havskräfta	M	<0.021	<0.0 63	0.059	0.067	0.099	0.16	0.37
Koster	Havskräfta	HP	1.7	3.9	3	6.3	2.1	12	12

Tabell 3 Resultat: furaner (pg/g våtvikt), Muskel-M; Hepatopancreas-HP

Lokal	Art	Organ	2378 TeC DF	1237 8 PeC DF	2347 8 PeC DF	1234 78 Hx CD F	1236 78 HxC DF	2346 78 Hx CD F	1237 89 Hx CD F	1234 678 Hp CD F	1234 789 Hp CD F	OC DF	Σ WHO 2005 PCDD/ F-TEQ*
Norra Varberg	Havsk räfta	M	0.16	0.13	0.18	0.13	<0.1 1	<0.1 1	<0.1 6	<0.1 1	<0.1 7	<0. 21	0.29
Norra Varberg	Havsk räfta	HP	15	9.8	20	11	4.9	8.1	<0.7 5	7.7	<0.8 1	<0. 99	18
Stora Askerön	Hum mer	M	0.18	0.07 9	0.09	<0.0 93	<0.0 93	<0.0 98	<0.1 4	<0.0 98	<0.1 5	<0. 18	0.23
Stora Askerön	Hum mer	HP	33	7.2	13	0.97	0.86	2.1	<0.7 2	<0.5 2	<0.7 8	<0. 96	15
Bovall 2	Havsk räfta	M	0.14	0.1	0.13	<0.0 68	<0.0 65	<0.0 63	<0.0 97	<0.0 56	<0.0 93	<0. 14	0.2
Bovall 2	Havsk räfta	HP	12	5.7	13	6	2.1	4.7	<0.4 3	3.2	<0.4 6	<0. 57	12
Bovall 1	Havsk räfta	M	0.13	0.07 2	0.11	<0.0 66	<0.0 63	<0.0 61	<0.0 94	<0.0 54	<0.0 9	<0. 13	0.18
Bovall 1	Havsk räfta	HP	15	6.7	14	6.1	2.2	4.8	<0.2 5	3.4	<0.2 4	<0. 35	14
Väderöa rna	Havsk räfta	M	0.15	0.07 7	0.1	<0.0 59	<0.0 58	<0.0 62	<0.0 87	<0.0 62	<0.0 94	<0. 12	0.24
Väderöa rna	Havsk räfta	HP	11	4.8	12	3.8	1.3	3.5	<0.2 3	1.1	<0.2 5	<0. 3	12
Koster	Havsk räfta	M	0.12	0.11	0.14	0.08 5	<0.0 6	0.08 2	<0.0 89	0.09 6	<0.0 86	0.15	0.2
Koster	Havsk räfta	HP	15	7.2	16	8.1	3.1	5.9	<0.3	5.2	<0.2 9	<0. 42	15

* Övre TEQ-gräns. TEQ baserat på detekterade värden och detektionsgränser.

Tabell 4. Resultat: plana PCBer (pg/g våtvikt), Muskel-M; Hepatopancreas-HP

Lokal	Art	Organ	#7 Te CB	#81 Te CB	#12 6 Pe CB	#16 9 Hx CB	#10 5 Pe CB	#11 4 Pe CB	#11 8 Pe CB	#12 3 Pe CB	#15 6 Hx CB	#15 7 Hx CB	#16 7 Hx CB	#18 9 Hp CB	ΣWHO 2005 PCB TEQ *
Norra Varber g	Havskräfta	M	2.3	0.1 6	0.8	0.1 8	21	0.5 3	79	2.2	12	3.0	9.6	1.9	0.090
Norra Varber g	Havskräfta	HP	230	16	90	31	230 0	47	810 0	200	120 0	400	130 0	280	10
Stora Asker ön	Hummer	M	5.0	0.1 8	1.4	0.1 6	73	1.5	220	2.8	27	7.5	18	2.2	0.16
Stora Asker ön	Hummer	HP	670	30	240	38	110 00	230	410 00	450	470 0	160 0	430 0	490	27
Bovall 2	Havskräfta	M	2.1	0.1 1	0.7 5	0.1 6	18	0.3 5	69	1.3	9.3	2.2	7.3	1.1	0.083
Bovall 2	Havskräfta	HP	220	14	97	28	250 0	44	950 0	150	120 0	360	120 0	210	11
Bovall 1	Havskräfta	M	1.9	0.1 0	0.6 1	0.1 4	16	0.3 5	60	1.9	6.9	1.9	5.5	0.9	0.068
Bovall 1	Havskräfta	HP	260	16	97	28	270 0	53	980 0	160	120 0	370	120 0	190	11
Väder öarna	Havskräfta	M	2.1	0.1 3	0.8 7	0.1 9	22	0.4 9	87	1.7	12	2.9	9.6	1.4	0.097
Väder öarna	Havskräfta	HP	230	15	100	28	250 0	40	980 0	180	120 0	380	120 0	200	11
Koster	Havskräfta	M	1.8	0.1 3	0.7 0	0.1 8	27	1.1	96	0.7 1	19	4.8	5.5	1.4	0.080
Koster	Havskräfta	HP	240	17	89	26	270 0	58	930 0	210	130 0	430	110 0	200	10

* Övre TEQ-gräns. TEQ baserat på detekterade värden och detektionsgränser.

Tabell 5. Resultat: PBDE och HCB ($\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt), Muskel-M; Hepatopancreas-HP

Lokal	Art	Organ	BDE28	BDE47	BDE99	BDE100	BDE153	BDE154	BDE183	HCB
Norra Varberg	Havskräfta	M	<0.0002	0.0032	0.0013	0.0010	<0.0005	<0.0005	0.0019	5.1
Norra Varberg	Havskräfta	HP	0.012	0.21	0.013	0.14	<0.005	0.050	0.017	320
Stora Askerön	Hummer	M	0.0011	0.014	0.0067	0.0022	0.0008	0.0007	0.0009	5.8
Stora Askerön	Hummer	HP	0.070	0.77	0.015	0.20	<0.006	0.048	<0.002	570
Bovall 2	Havskräfta	M	<0.0002	0.003	0.001	0.001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	4.4
Bovall 2	Havskräfta	HP	0.027	0.51	0.038	0.16	<0.004	0.036	0.0045	370
Bovall 1	Havskräfta	M	0.00039	0.005	0.002	0.001	<0.0005	<0.0005	<0.0005	6.0
Bovall 1	Havskräfta	HP	0.040	0.63	0.040	0.257	<0.006	0.051	0.005	470
Väderöarna	Havskräfta	M	0.00021	0.0045	0.0016	0.0010	<0.0005	<0.0005	<0.0005	4.7
Väderöarna	Havskräfta	HP	0.022	0.38	0.017	0.13	<0.002	0.021	<0.002	340
Koster	Havskräfta	M	<0.0002	EA*	0.0019	EA*	<0.0005	<0.0005	0.0015	3.7
Koster	Havskräfta	HP	0.024	0.55	0.022	0.232	<0.006	0.062	0.005	390

*EA-ej analyserbart, interferens

Tabell 6. Resultat: perfluorerade ämnen ($\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt), Muskel-M; Hepatopancreas-HP

Lokal	Art	Organ	PFOS	PFOA
Norra Varberg	Havskräfta	M	0.20	<0.5
Stora Askerön	Hummer	M	0.39	<0.5
Bovall 2	Havskräfta	M	0.17	<0.5
Bovall 1	Havskräfta	M	<0.1	<0.5
Väderöarna	Havskräfta	M	<0.1	<0.5
Koster	Havskräfta	M	0.23	<0.5

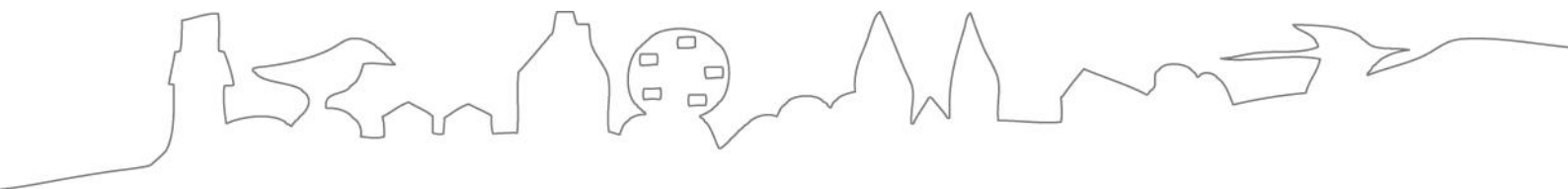
Tabell 7. Resultat: PAHer ($\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt), Muskel-M; Hepatopancreas-HP

Lokal	Art	Organ	Benso(b) fluoranthene	Benso(k) fluoranthene	Benso(a) pyrene	Benso(g,h,i) perylene	Indeno(1,2,3- cd) pyrene	Dibenso(a,h) anthracene*
Norra Varberg	Havskräfta	M	<0.066	<0.038	<0.047	3.4	<0.19	0.07
Norra Varberg	Havskräfta	HP	1.1	<0.057	<0.071	41	0.76	1.2
Stora Askerön	Hummer	M	<0.069	<0.040	0.056	0.38	<0.20	0.057
Stora Askerön	Hummer	HP	<0.15	<0.085	<0.11	<0.21	<0.43	<0.11
Bovall 2	Havskräfta	M	<0.071	<0.040	<0.051	1.3	<0.20	<0.051
Bovall 2	Havskräfta	HP	1.0	<0.074	0.15	29	0.67	0.81
Bovall 1	Havskräfta	M	<0.067	<0.038	<0.048	1.0	<0.19	<0.048
Bovall 1	Havskräfta	HP	1.0	<0.080	<0.10	19	0.46	0.55
Väderöarna	Havskräfta	M	<0.068	<0.039	<0.049	1.2	<0.19	<0.049
Väderöarna	Havskräfta	HP	0.15	<0.080	<0.10	11	<0.40	0.30
Koster	Havskräfta	M	0.12	<0.040	<0.050	1.9	<0.20	<0.050
Koster	Havskräfta	HP	3.2	<0.080	0.28	41	1.8	1.2

*Extra ämne

Tabell 8. Resultat: metaller och kvicksilver ($\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt), Muskel-M; Hepatopancreas-HP

Lokal	Art	Organ	Bly	Kadmium	Mangan	Kvicksilver (tot)
Norra Varberg	Havskräfta	M	25	29	2000	90
Norra Varberg	Havskräfta	HP				82
Stora Askerön	Hummer	M	25	12	420	270
Stora Askerön	Hummer	HP				71
Bovall 2	Havskräfta	M	36	72	2100	93
Bovall 2	Havskräfta	HP				61
Bovall 1	Havskräfta	M	25	30	690	130
Bovall 1	Havskräfta	HP				81
Väderöarna	Havskräfta	M	25	42	680	130
Väderöarna	Havskräfta	HP				64
Koster	Havskräfta	M	25	32	870	94
Koster	Havskräfta	HP				110



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN