

Miljökemiska undersökningar i Edssjön och Väsbyån.

För Upplands Väsby kommun

Magnus Karlsson

Författare: Magnus Karlsson
På uppdrag av: Upplands Väsby kommun
Rapportnummer: U 4928

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2014
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90
www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

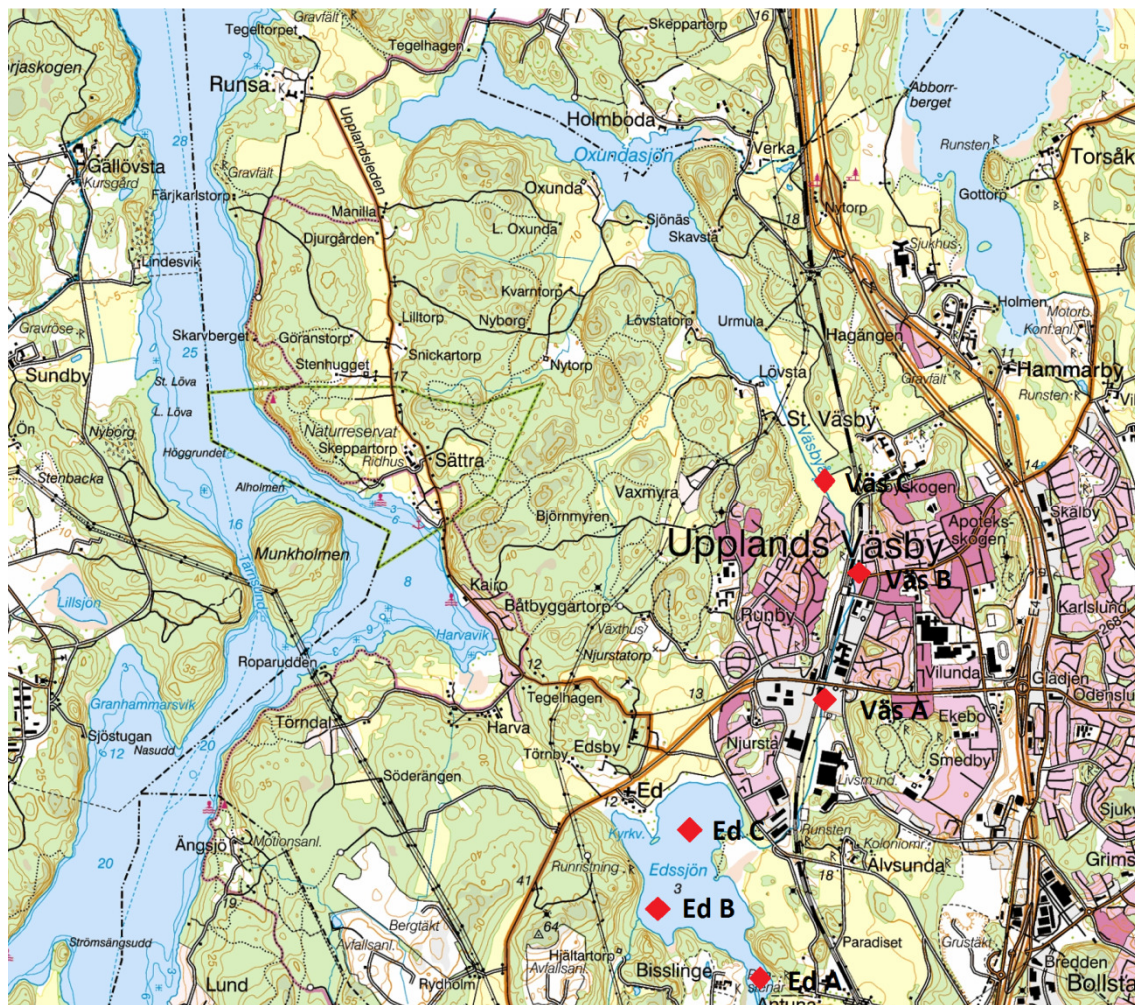
| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Inledning..... | 3 |
| 2 | Genomförande | 3 |
| 3 | Resultat och diskussion | 6 |
| 3.1 | Sediment..... | 6 |
| 3.2 | Fisk..... | 9 |
| 4 | Sammanfattande bedömning | 12 |
| 5 | Referenser | 13 |
| | Bilaga 1 – Kemiska analyser av sediment..... | 14 |
| | Bilaga 2 – Kemiska analyser i fisk..... | 18 |

1 Inledning

På uppdrag av Upplands Väsby kommun har IVL Svenska Miljöinstitutet genomfört en undersökning av halter av olika potentiellt miljöstörande ämnen i fisk och sediment från Edssjön och nedströms liggande Väsbyån. Huvudsyftet har varit att söka belysa i vilken mån Väsby tätort och uppströms liggande avrinningsområde utgör en källa till de mycket höga föroreningshalter som detekterats i fisk och sediment i nedströms liggande Oxundasjön. Väsbyån utgör ett av två huvudsakliga tillflöden till Oxundasjön.

2 Genomförande

Provtagningen genomfördes 4 juli 2014. Sedimentprovtagningsstationernas läge framgår av **Figur 1**. Fiskinsamling med nät utfördes i närheten av stationen Ed C.



Figur 1. Sedimentprovtagningsstationernas läge i Edssjön och Väsbyån.

Ytsediment insamlades med ponarhämtare i Edssjön. Provtagningsstationerna var förlagda till sannolika ackumulationsområden i närheten av sjöns tillflöden (Ed A och Ed B) samt vid utflödet Ed C. I anslutning till Fjätursbäcken som mynnar vid Ed B ligger Vällsta avfallsanläggning. Vid Ed A mynnar Edsån som rinner från Norrviken. I Väsbyån grävdes sediment upp med en liten skopa.

Abborre inom längdintervallet 15-20 cm insamlades genom nätfiske med bottenstående garn med 20 mm maskstorlek. Efter vittjning plockades näten varefter fisken art- och storlekssorterades. Eventuella yttre tecken på skador noterades. Vid hemkomst frystes abborre inom rätt längdintervall in hel. Kompletterande fiskmaterial erhöles även från viltvårdare Einar Olsson.

På IVLs fisktoxikologiska laboratorium tinades fisken upp och preparerades. Tre samlingsprov från muskel bereddes. Därutöver bestämdes på individnivå:

- grundläggande morfologiska parametrar (längd, vikt, konditionsfaktor)
- avgiftningssystemets status (leverstorlek)
- kön och könsstadium samt gonadvikt
- ålder och tillväxt (tillbakaräkning på gällock).
- yttre tecken på skada av gälar, lever och njure

Konditionsfaktorn (CF) beräknas utifrån vikt och längd och beskriver fiskens kroppsform. Ett högt värde tyder på en kraftig muskulatur och/eller fettansättning. Konditionsfaktorn speglar normalt födotillgången, men avvikande värden kan även tyda på någon form av störning i den metaboliska aktiviteten eller dess reglering.

Genomsnittlig tillväxt (cm/år) beräknas från kvoten mellan längd och ålder. Avvikande värden (snabbare/långsammare tillväxt) kan tyda på påverkan från hormonellt aktiva ämnen alternativt att tillgången på föda och/eller att vattentemperaturen är avvikande

Leversomatiskt index (LSI) beräknas på basis av fiskens somatiska vikt (totalvikt minus inälvornas vikt) och dess levervikt och anger lever/kroppsförhållandet. I levern upplagras reservnäring i form av lipider (fett) och glykogen, som kan utgöra en relativt stor del av leverns vikt och påverkar därmed LSI-värdet. Avvikande värden (förstorade/förminskade lever) kan tyda på någon form av påverkan från toxiska ämnen.

Gonadsomatiskt index (GSI) beräknas på basis av fiskens somatiska vikt och gonadvikt och anger gonad/kroppsförhållandet. Ett GSI-värde större än 1 anses betyda att individen kommer att vara mogen för följande leksäsong. Avvikelser i könsmodningsgrad kan tyda på påverkan av hormonella ämnen som är potentiellt reproduktionshämmande.

Kemiska analyser av fisken utfördes på IVLs laboratorier i Göteborg och Stockholm varvid halter av följande ämnen/ämnesgrupper bestämdes:

Kvicksilver
PCB:er (7st indikatorkongener)
Klorerade pesticider (DDT, klordan, Lindane)
Hexaklorbensen (HCB)
Bromerade flamskyddsmedel (6 st. PBDE)
Perfluoroktansulfonat (PFOS)

Sedimenten analyserades delvis vid IVL (PCB och PFOS) men huvuddelen av analyserna utfördes vid ALS Scandinavias laboratorier. Sediment från Väsbyån analyserades med avseende på PFOS och PCB medan sedimenten från Edssjön underkastades ett helt batteri av analysparametrar vilka framgår nedan:

PAH:er
Klorbensener
Hexaklorbensen
Klorerade pesticider
HCBD
Dikofol
PCB (7 st. indikatorkongener)
PFOS
TOC
Kväve
Fosfor
Ftalater
PBDE
Nonylfenoler
Etoxylater
Metaller
Tennorganiska föreningar

3 Resultat och diskussion

3.1 Sediment

Foton av sediment från Edssjön redovisas i **Figur 1**. Sedimentytan var i samtliga fall oxiderad och bestod av gyttjelera/lergyttja.



Figur 1. Foton av sediment från Edssjön.

Foton av sediment från Väsbyån redovisas i **Figur 2**. Sedimentet bestod i samtliga fall av en blandning av grovdeptritus och mineralpartiklar i olika storlekar, vilket indikerar att strömningshastigheten medför att kohesivt finmaterial, till vilket de flesta föroreningar binder, ej fastläggs i vattendraget. Resultaten skall därför tolkas utifrån att de tagits på erosions- eller transportbottnar där halter av föroreningar generellt är låga eller variabla.



Väs A

Väs B

Väs C

Figur 2. Foton av sediment från Väsbyån.

I **Tabell 1** redovisas uppmätta halter i Edssjöns sediment av olika utvalda ämnen/ämnesgrupper samt i förekommande fall klassificering enligt NV bedömningsgrunder (1999). Samtliga analysresultat redovisas i **Bilaga 1**.

Tabell 1. Uppmätta halter av olika sedimentvariabler i ytsediment (0-5 cm) från Edssjön. Metallhalter klassificerade gentemot NV bedömningsgrunder (1999).

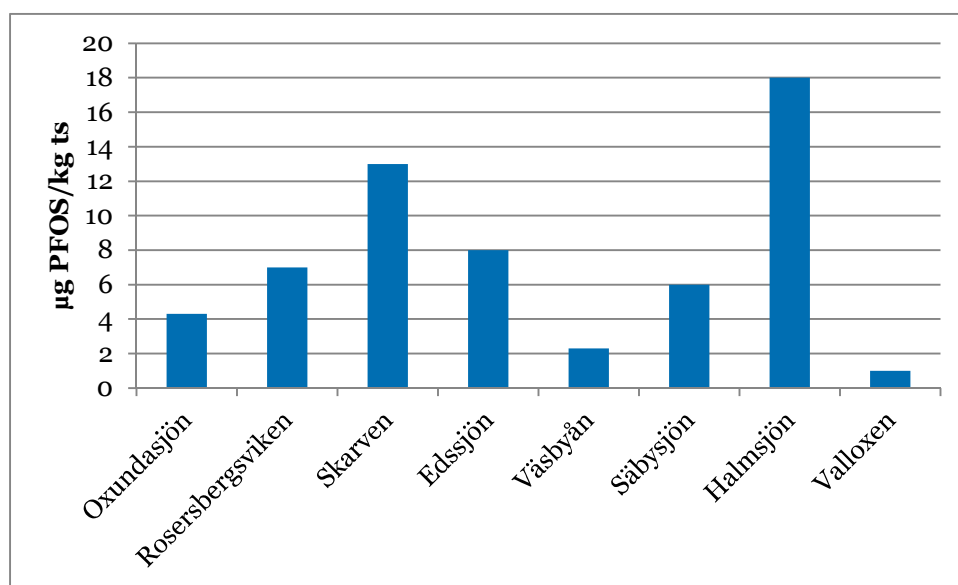
| | Ed A | Ed B | Ed C | Medel | Klassificering |
|---|------|------|------|-------|----------------|
| Vattenhalt (%) | 83 | 88 | 87 | 86 | |
| Glödningsförlust (% ts) | 16 | 20 | 19 | 18 | |
| N (g/kg ts) | 50 | 96 | 85 | 77 | |
| P (mg/kg ts) | 1240 | 1180 | 1130 | 1183 | |
| As | 4,3 | 5,8 | 4,9 | 5,0 | Låg |
| Cd | 0,79 | 0,72 | 0,79 | 0,77 | Mycket låg |
| Cr | 27 | 46 | 41 | 38 | Måttligt hög |
| Cu | 61 | 62 | 49 | 57 | Måttligt hög |
| Hg | 0,13 | 0,08 | 0,08 | 0,10 | Mycket låg |
| Ni | 36 | 54 | 50 | 47 | Måttligt hög |
| Pb | 31 | 35 | 31 | 32 | Mycket låg |
| Zn | 193 | 197 | 193 | 194 | Låg |
| Σ PAH ₁₆ (mg/kg ts) | 0,77 | 0,21 | 0,17 | 0,38 | |
| Σ PCB ₇ (µg/kg ts) | 120 | 43 | 35 | 66 | |
| Σ PBDE ₆ (µg/kg ts) | <4 | <4 | <4 | <4 | |
| Σ DDT ₄ (µg/kg ts) | 2,4 | <1 | <1 | 1,1 | |
| Σ Sn-org ₃ (µg/kg ts) | 30 | 10 | 5 | 15 | |
| PFOS (µg/kg ts) | 7 | 10 | 10 | 8 | |

I **Tabell 2** redovisas uppmätta halter av PCB och PFOS i sediment från Väsbyån.

Tabell 2. Uppmätta halter av olika sedimentvariabler i ytsediment (0-5 cm) från Väsbyån.

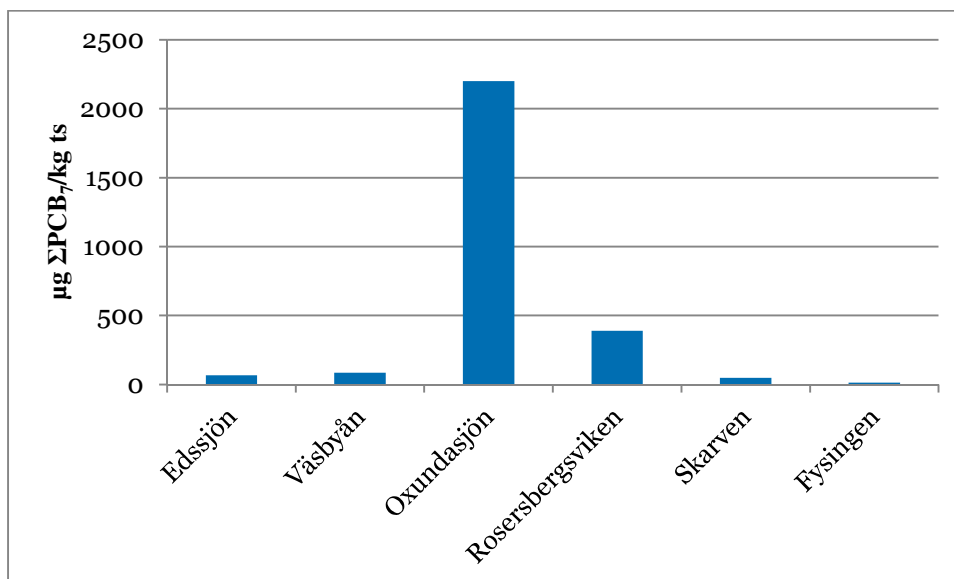
| | Väs A | Väs B | Väs C | Medel |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Vattenhalt (%) | 54 | 76 | 49 | 60 |
| Glödningsförlust (% ts) | 9 | 17 | 6 | 11 |
| Σ PCB ₇ (µg/kg ts) | 14 | 100 | 140 | 85 |
| PFOS (µg/kg ts) | 3 | 2,5 | 1,2 | 2,3 |

Kunskapen om i vilka halter av PFOS som förekommer i sediment är generellt begränsad. Inom ramen för undersökningar i anslutning till Arlanda flygplats har sediment från några lokaler undersökts (Woldegiorgis et al., 2010). I **Figur 3** jämförs halter från denna studie med föreliggande studie samt även opublicerade data från Upplands Väsby kommun (Oxundasjön) respektive Järfälla kommun (Säbysjön). Det kan konstateras att halterna av PFOS i Edssjöns sediment ligger ungefärligen samma nivå som i andra lokaler i regionen, dock lägre än den kraftigt belastade Halmsjön men högre än den av antropogena utsläpp opåverkade Valloxen i Knivsta kommun. I Väsbyån var halterna låga, vilket troligtvis mer speglar sedimentens beskaffenhet snarare än att vattendraget skulle vara opåverkat.



Figur 3 Halter av PFOS i ytsediment från lokaler i norra och västra Storstockholm. Data från föreliggande undersökning, Woldegiorgis et al, 2010 samt opublicerade data från Upplands Väsby och Järfälla kommun.

I **Figur 4** jämförs uppmätta halter av PCB i sediment mellan olika platser i Oxundaåns vattensystem och dess mynningsområde i Mälaren. Även om halterna i Väsbyån var väsentligt lägre än i Oxundasjön är det intressant att så pass höga halter som upp till 140 µg/kg ts av ΣPCB₇ uppmättes i de transportbottensediment som förekom i vattendraget (**Tab. 2**) och som generellt borde innehålla låga halter av föroreningar. Detta indikerar att det kan finnas en aktiv källa till PCB någonstans längs den aktuella rinnsträckan av Väsbyån. Sammansättningen av olika PCB-kongener i Väsbyåns sediment (**Bil. 1**) överensstämmer med sammansättningen i Oxundasjön (Karlsson, 2014) och tyder på att det är en teknisk blandning benämnd Aroclor 1242 som huvudsakligen tillförts vattensystemet. Denna blandning var en vanlig tillsats i elektriska installationer på 1950- och 1960-talet. Kongenprofilen med förhållandevis hög andel lågklorerade kongener tyder även på att det är relativt "färskt" PCB som tillförts systemet snarare än läckage från material som legat länge i sediment.



Figur 4. Uppmätta halter av ΣPCB_7 i ytsediment i Oxundaåns vattensystem samt dess mynningsområde i Mälaren. Data från föreliggande undersökning samt Karlsson (2014).

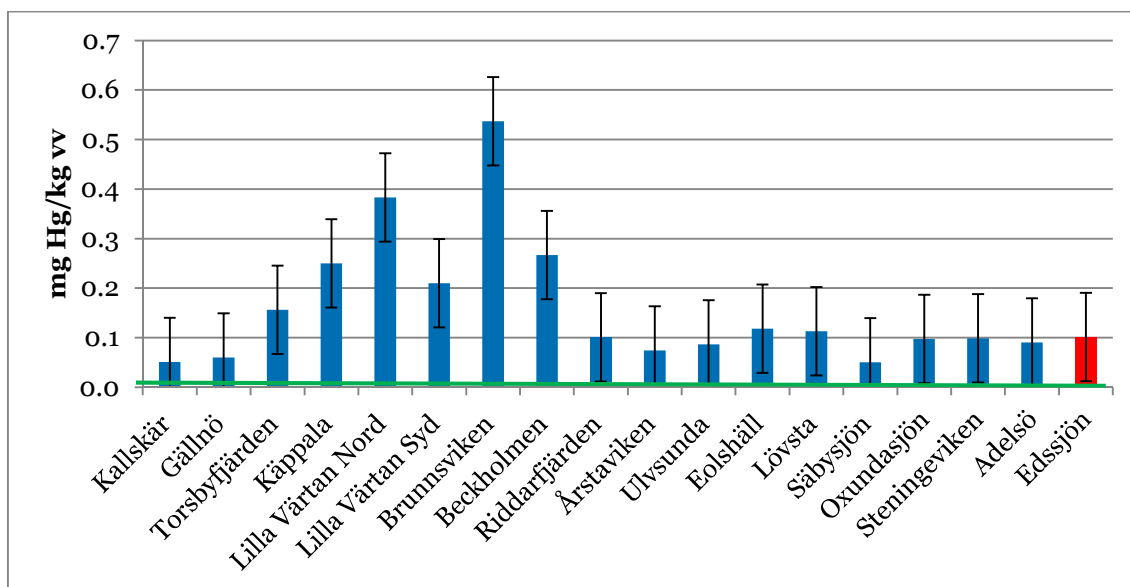
3.2 Fisk

I **Tabell 3** redovisas uppmätta morfologiska mått och halter av föroreningar i samlingsprov från abbormuskel. Samtliga kemiska analyser redovisas i **Bilaga 2**.

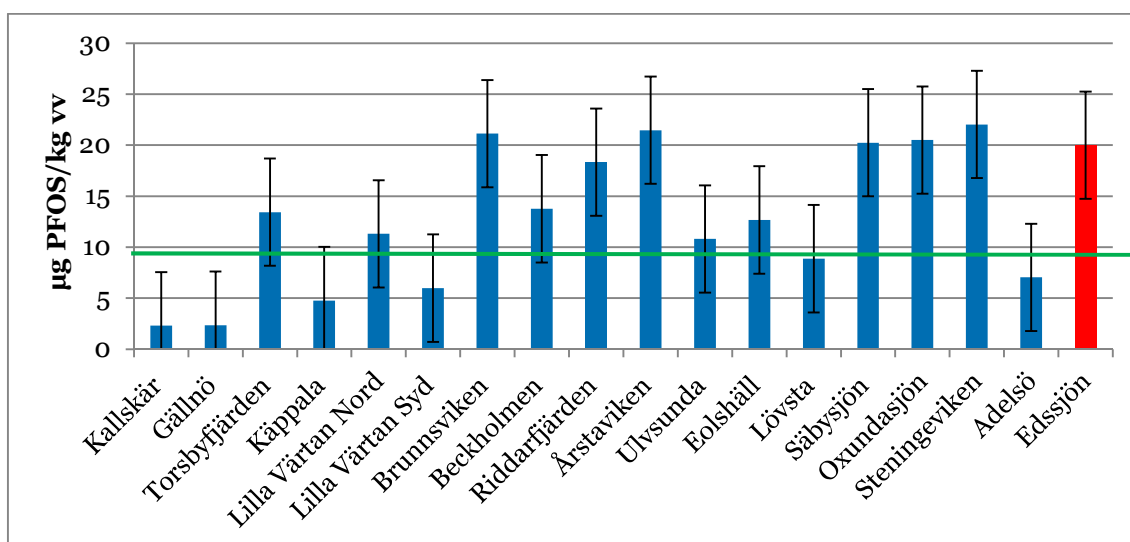
Tabell 3. Morfologiska mått och halter av föroreningar i samlingsprov från abbormuskel.

| | Ed 1 | Ed 2 | Ed 3 | Medel |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Vikt (g) | 49,8 | 53,9 | 55,3 | 53,0 |
| Längd (cm) | 16,5 | 16,8 | 16,9 | 16,7 |
| Ålder (år) | 4,0 | 3,8 | 3,6 | 3,8 |
| Tillväxt (cm/år) | 4,1 | 4,4 | 4,7 | 4,4 |
| CF (dimensionslös) | 0,98 | 0,94 | 0,95 | 0,96 |
| LSI (dimensionslös) | 1,29 | 1,11 | 1,05 | 1,15 |
| GSI (dimensionslös) | 2,14 | 1,88 | 1,88 | 1,97 |
| | | | | |
| Hg (mg/kg vv) | 0,076 | 0,075 | 0,14 | 0,097 |
| PFOS (µg/kg vv) | 19 | 23 | 17 | 20 |
| ΣPCB_7 (µg/kg vv) | 20 | 25 | 41 | 29 |
| ΣDDT_3 (µg/kg vv) | 1,7 | 2,2 | 3,2 | 2,4 |
| ΣHCH_3 (µg/kg vv) | ej detekt, | ej detekt, | ej detekt, | ej detekt, |
| Σkloran_3 (µg/kg vv) | 0,027 | 0,031 | 0,046 | 0,035 |
| HCB (µg/kg vv) | 0,043 | 0,047 | 0,053 | 0,048 |
| ΣPBDE_6 (µg/kg vv) | 0,057 | 0,065 | 0,194 | 0,11 |

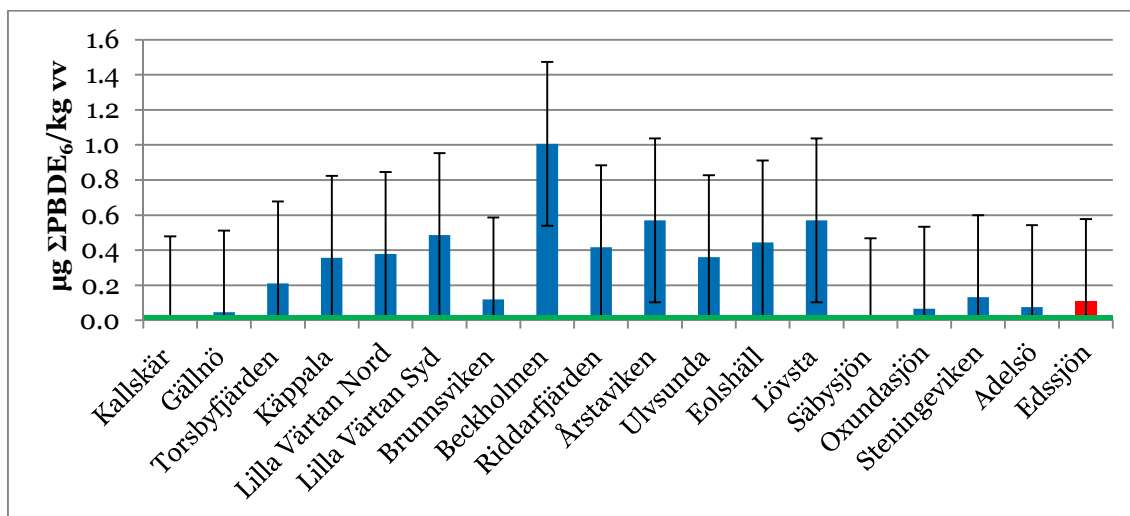
De morfologiska måtten var i paritet med andra undersökta områden i Stockholmsregionen (Karlsson & Viktor, in prep.) och indikerar inte någon negativ påverkan på hälsotillståndet hos fisken. I **Figur 5 - 9** jämförs halter av olika ämnen i abborre från Edssjön med motsvarande halter i fisk från olika platser i Stockholmsregionen som nyligen undersökts (Karlsson & Viktor, in prep.).



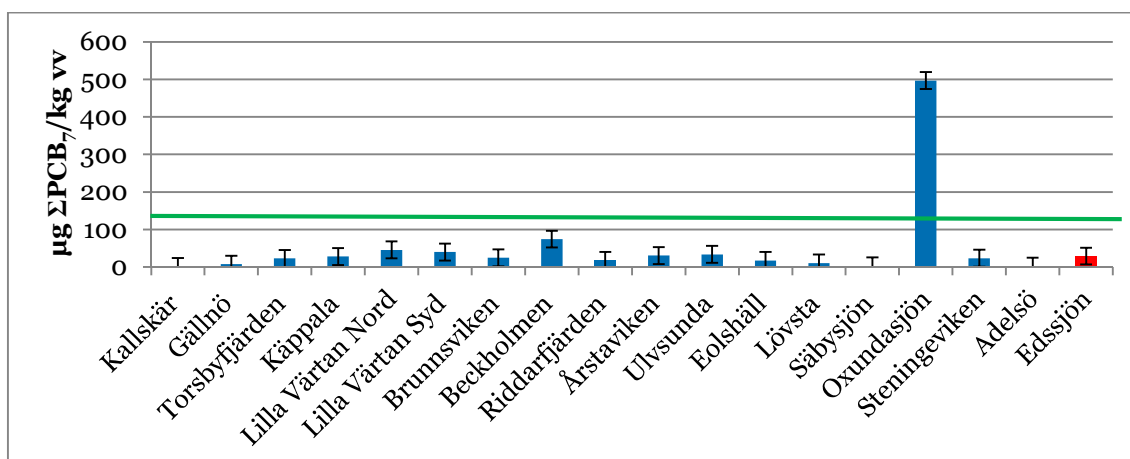
Figur 5. Uppmätta halter av kvicksilver (Hg) i en transekt från Stockholms ytterskärgård till centrala Mälaren. Felstaplar indikerar 95 % konfidensintervall. Grön linje indikerar miljö kvalitetsnormen (0,02 mg/kg vv).



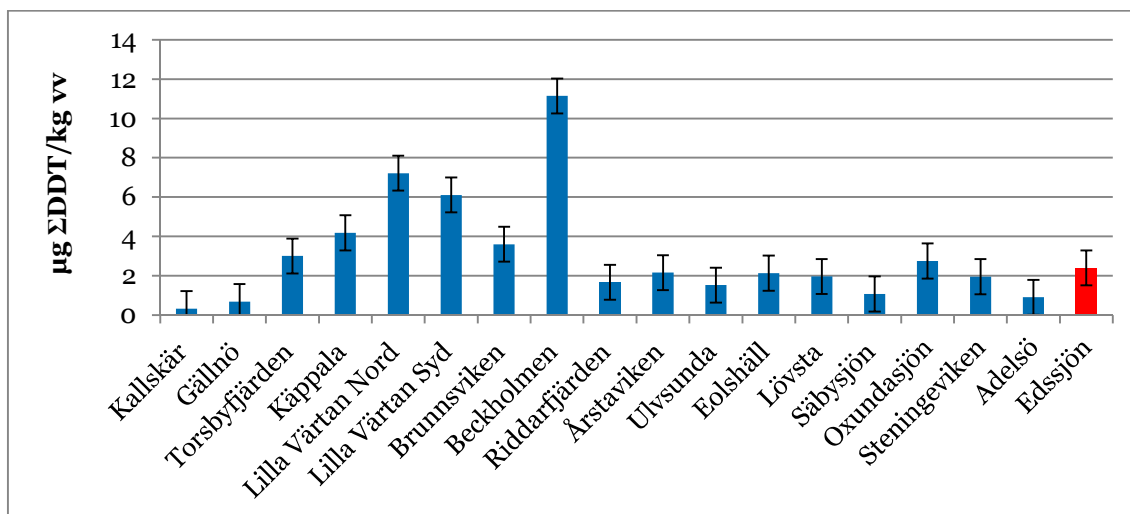
Figur 6. Uppmätta halter av PFOS i en transekt från Stockholms ytterskärgård till centrala Mälaren. Felstaplar indikerar 95 % konfidensintervall. Grön linje indikerar miljö kvalitetsnormen.



Figur 7. Uppmätta halter av ΣPBDE_6 i en transekt från Stockholms ytterskärgård till centrala Mälaren. Felstaplar indikerar 95 % konfidensintervall. Grön linje indikerar miljö kvalitetsnormen (0,0085 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vv).



Figur 8. Uppmätta halter av ΣPCB_7 i en transekt från Stockholms ytterskärgård till centrala Mälaren. Felstaplar indikerar 95 % konfidensintervall. Grön linje indikerar miljö kvalitetsnormen.



Figur 9. Uppmätta halter av ΣDDT i en transekt från Stockholms ytterstergård till centrala Mälaren. Felstaplar indikerar 95 % konfidensintervall.

4 Sammanfattande bedömning

Undersökningen av sediment och fisk i Edssjön har visat att sjön inte är påtagligt förorenad i förhållande till andra sjöar i regionen. Metallhalterna i sediment var påfallande lika vid de tre provtagningsstationerna och förhållandevis låga, vilket indikerar att det inte sker någon större antropogen intransport av metaller. Den uppmätta kvicksilverhalten i fisk varierade mellan 0,08 och 0,14 mg/kg v.v. Med ett normeringsförfarande beskrivet av Meili et al. (2004) går det att räkna om dessa halter till fisk av konsumtionsstorlek. Därvid erhålles värdet 0,27 mg/kg v.v. för tre-hektos abborre att jämföra med EU:s gränsvärde för saluföring på 0,5 mg/kg v.v. Däremot överskrider miljö kvalitetsnormen för kvicksilver på 0,02 mg/kg v.v. (**Fig. 5**). Det gör den å andra sidan i praktiskt taget alla svenska vatten då den ligger under vad som anses vara ett bakgrundsvärde för svenska förhållanden.

När det gäller organiska ämnen så var halterna i sediment generellt högre vid stationen Ed A, vilket indikerar en intransport från Edsån. Förutom de ämnen som redovisats **Tabell 1** förekom vid Ed A även detekterbara halter av ftalater och nonylfenoler (**Bil. 1**). Det finns för närvarande inga bedömningsgrunder för sötvatten att relatera uppmätta halter av undersökta organiska ämnen i sediment till. Ingen av de uppmätta halterna kan dock anses anmärkningsvärt höga för att vara en urban sjö. Att de överhuvudtaget detekteras är emellertid en indikation på antropogen belastning eftersom ämnena ifråga inte är naturligt förekommande.

Beträffande halter av organiska ämnen i fisk så var halten av PFOS förhållandevis hög men i nivå med vad som uppmäts i andra urbana sjöar/vattenområden i Stockholmstrakten (**Fig. 6**). I Norrviken som ligger uppströms i samma vattensystem som Edssjön och avvattnas via Edsån så uppmättes PFOS-halter i abborre på 55 µg/kg v.v. (Fex, 2012) att jämföra med halten i Edssjön på i medeltal 20 µg/kg v.v. och

miljökvalitetsnormen på 9,1 µg/kg vv. ΣPCB₇-halten i fisk låg i genomsnitt på knappt 30 µg/kg vv att jämföra mot den mer kontaminerade Oxundasjön där halter runt 500 µg/kg vv uppmäts i abborre av samma storlek (Karlsson et al., 2014). En föreslagen miljökvalitetsnorm ligger på 125 µg/kg vv.

Resultaten från sedimentprovtagningen i Väsbyån indikerar att det kan ske en pågående transport av PCB från Väsby tätort till Oxundasjön. Halterna i sig av ΣPCB₇ var inte anmärkningsvärt höga, ca 100 µg/kg ts att jämföra mot drygt 2 000 µg/kg ts i Oxundasjön men det faktum att man överhuvudtaget kunde detektera PCB i de utpräglade erosions- och transportbottnar som utgjorde bottensubstratet i vattendraget talar för en pågående transport. Kongenprofilerna, d.v.s. fördelningen mellan olika PCB-varianter stämde även relativt väl överens mellan Oxundasjön och Väsbyån med en relativt hög andel av lågklorerade kongener.

Ett sätt att söka klarlägga om det sker en pågående transport av PCB i Väsbyån vore att sätta ut så kallade passiva vattenprovtagare under cirka en månads tid i Väsbyån, Verkaån och Marängsån (Oxundasjöns utlopp).

5 Referenser

Fex, M., 2012. Fiskprovtagning – resultat av analyser av kvicksilver och miljögifter i abborre från Edsviken och Norrviken 2011/2012. Sollentuna kommun, Dnr MBN 2011-001073 Ecos.

Karlsson, M., 2014. PCB i nedre Oxundaåsystemet. IVL-rapport U4925 för Sigtuna kommun.

Karlsson, M., Sjöholm, L. & Viktor, T., 2014. Metaller och stabila organiska ämnen i Oxundaåsystemet. IVL-rapport U4769.

Meili, M. et al., 2004. Critical levels of mercury. Chapter 5.5.3.2. In: the Modelling and Mapping Manual of the United Nations (UNECE) Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRTAP), http://www.icpmapping.org/Mapping_Manual

Woldegiorgis, A., Norström, K., Viktor, T., 2010. Årsrapport 2009 för projektet RE-PATH. Mätningar av PFAS i närområdet till Stockholm-Arlanda Airport och Göteborg Landvetter Airport. IVL-rapport B1899.

Bilaga 1 – Kemiska analyser av sediment

From: ALS Scandinavia AB, Maskinvägen 2, 183 25 Täby.
 To: Upplands Väsby kommun Ref: Anna Åhr Evertson
 Program: JORD
 Ordernummer: T1412492 (Sediment i Edssjön;)
 Report created: 2014-07-30 by ingalill.rosen

| ELEMENT | SAMPLE | Ed A | Ed B | Ed C |
|--------------------------------------|----------|---------|---------|---------|
| frystorkning | | ja | ja | ja |
| naftalen | mg/kg TS | 0.023 | <0.010 | <0.010 |
| acenaftylen | mg/kg TS | 0.033 | <0.010 | <0.010 |
| acenaften | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| fluoren | mg/kg TS | 0.014 | <0.010 | <0.010 |
| fenantren | mg/kg TS | 0.15 | 0.027 | 0.024 |
| antracen | mg/kg TS | 0.051 | <0.010 | <0.010 |
| fluoranten | mg/kg TS | 0.47 | 0.069 | 0.063 |
| pyren | mg/kg TS | 0.37 | 0.054 | 0.05 |
| bens(a)antracen | mg/kg TS | 0.2 | 0.028 | 0.026 |
| krysen | mg/kg TS | 0.17 | 0.024 | 0.023 |
| bens(b)fluoranten | mg/kg TS | 0.23 | 0.059 | 0.058 |
| bens(k)fluoranten | mg/kg TS | 0.12 | 0.028 | 0.027 |
| summa 2 PAHer (1) | mg/kg TS | 0.35 | 0.087 | 0.085 |
| bens(a)pyren | mg/kg TS | 0.18 | 0.032 | 0.029 |
| dibens(ah)antracen | mg/kg TS | 0.061 | 0.014 | 0.011 |
| benso(ghi)perylene | mg/kg TS | 0.2 | 0.055 | 0.034 |
| indeno(123cd)pyren | mg/kg TS | 0.22 | 0.06 | 0.052 |
| summa 2 PAHer (2) | mg/kg TS | 0.42 | 0.12 | 0.086 |
| pentaklorbensen | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| hexaklorbensen | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| alfa-HCH | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| beta-HCH | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| gamma-HCH (lindan) | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| aldrin | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| dieldrin | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| endrin | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| isodrin | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| summa aldrin,dieldrin,endrin,isodrin | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| telodrin | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| heptaklor | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| cis-heptakloreoxid | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| trans-heptakloreoxid | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| o,p'-DDT | mg/kg TS | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| p,p'-DDT | mg/kg TS | 0.0024 | <0.0010 | <0.0010 |
| p,p'-DDD | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| p,p'-DDE | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| DDT, summa | mg/kg TS | 0.0024 | <0.0010 | <0.0010 |
| alfa-endosulfan | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| hexaklorbutadien | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| alaklor | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| trifluralin | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| triklorbensener, summa | mg/kg TS | <0.015 | <0.015 | <0.015 |
| dikofol | mg/kg TS | <0.030 | <0.030 | <0.030 |
| TS_105°C | % | 16.8 | 12 | 13.3 |

IVL-rapport U 4928 Miljökemiska undersökningar i Edssjön och Väsbyån.

| | | | | |
|---------------------------------|---------------|---------|---------|---------|
| PCB 28 | mg/kg TS | <0.0030 | <0.0030 | <0.0030 |
| PCB 52 | mg/kg TS | 0.0045 | 0.003 | 0.0024 |
| PCB 101 | mg/kg TS | 0.013 | 0.0049 | 0.0041 |
| PCB 118 | mg/kg TS | 0.008 | 0.0044 | 0.0033 |
| PCB 138 | mg/kg TS | 0.027 | 0.009 | 0.0076 |
| PCB 153 | mg/kg TS | 0.037 | 0.013 | 0.011 |
| PCB 180 | mg/kg TS | 0.035 | 0.0082 | 0.0069 |
| PCB, summa 7 | mg/kg TS | 0.12 | 0.043 | 0.035 |
| glödförlust | % av TS | 15.6 | 20 | 18.8 |
| TOC | % av TS | 0.33 | 1.5 | 1.1 |
| N-tot | mg/kg TS | 49520 | 95750 | 85260 |
| dimetylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| dietylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| di-n-propylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| di-isobutylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| di-n-butylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| di-pentylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| di-n-oktylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| di-(2-etylhexyl)ftalat | mg/kg TS | 0.58 | 0.22 | 0.22 |
| butylbensylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| di-cyklohexylftalat | mg/kg TS | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| diBDE | µg/kg TS | <10 | <10 | <10 |
| triBDE | µg/kg TS | <10 | <10 | <10 |
| BDE 28 | µg/kg TS | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| tetraBDE | µg/kg TS | <10 | <10 | <10 |
| BDE 47 | µg/kg TS | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| pentaBDE | µg/kg TS | <10 | <10 | <10 |
| BDE 99 | µg/kg TS | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| BDE 100 | µg/kg TS | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| hexaBDE | µg/kg TS | <10 | <10 | <10 |
| heptaBDE | µg/kg TS | <15 | <15 | <15 |
| oktaBDE | µg/kg TS | <20 | <20 | <20 |
| nonaBDE | µg/kg TS | <40 | <40 | <40 |
| dekaBDE | µg/kg TS | <40 | <40 | <40 |
| BDE 153 | µg/kg TS | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| BDE 154 | µg/kg TS | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| BDE 197 | µg/kg TS | <2.0 | <2.0 | <2.0 |
| PBDE,sum 28,47,99,100,153,154 | µg/kg TS | <4 | <4 | <4 |
| hexabromcyklododekan(HBCD) | µg/kg TS | <50 | <50 | <50 |
| 4-tert-oktylfenol | mg/kg TS | 0.014 | <0.010 | <0.020 |
| 4-tert-OF-monoetoxylat | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| 4-tert-OF-dietoxylat | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| 4-nonylfenoler (tekn blandning) | mg/kg TS | 0.12 | <0.10 | <0.10 |
| 4-n-nonylfenol | mg/kg TS | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| 4-NF-monoetoxylat | mg/kg TS | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| 4-NF-dietoxylat | mg/kg TS | <0.10 | <0.10 | <0.10 |
| 4-NF ekvivalenter, summa | mgNFekv/kg TS | 0.12 | <0.127 | <0.127 |
| TS_105°C | % | 16.7 | 11.6 | 12.9 |
| As | mg/kg TS | 4.38 | 5.75 | 4.93 |
| Cd | mg/kg TS | 0.794 | 0.724 | 0.787 |
| Co | mg/kg TS | 20.6 | 20.3 | 19.5 |
| Cr | mg/kg TS | 27.2 | 45.6 | 40.9 |
| Cu | mg/kg TS | 60.9 | 61.9 | 49.3 |
| Hg | mg/kg TS | 0.132 | 0.0846 | 0.0823 |

IVL-rapport U 4928 Miljökemiska undersökningar i Edssjön och Väsbyån.

| | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|
| Ni | mg/kg TS | 35.8 | 54 | 49.9 |
| Pb | mg/kg TS | 31 | 35.2 | 30.5 |
| V | mg/kg TS | 30 | 47.8 | 42.6 |
| Zn | mg/kg TS | 193 | 197 | 193 |
| Ag | mg/kg TS | 0.509 | 0.816 | 0.745 |
| Mn | mg/kg TS | 755 | 953 | 865 |
| Fe | mg/kg TS | 23900 | 36100 | 32000 |
| Sc | mg/kg TS | 3.81 | 6.48 | 5.7 |
| S | mg/kg TS | 14000 | 18200 | 17100 |
| P | mg/kg TS | 1240 | 1180 | 1130 |
| monobutyltenn | µg/kg TS | 7.67 | <2 | <2 |
| dibutyltenn | µg/kg TS | 13.8 | 3.83 | <2 |
| tributyltenn (TBT) | µg/kg TS | 8.92 | 5.81 | 4.65 |

Resultat Ag2014-5905

2014-09-03 ER

Tabell 1. Grunddata för analysen

| Metod A19. Gaskromatografisk bestämning av PCB | Mätområde ng/g | Mätosäkerhet ±% |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| PCB 28 | 0.01-100 | 30 |
| PCB 52 | 0.01-100 | 30 |
| PCB 101 | 0.01-100 | 20 |
| PCB 118 | 0.01-100 | 20 |
| PCB 153 | 0.007-100 | 20 |
| PCB 138 | 0.007-100 | 20 |
| PCB 180 | 0.007-100 | 20 |

Mätområden för PCB är baserade på 0.5-30 g prov

Den rapporterade osäkerheten är en utvidgad osäkerhet (U)

beräknad med en täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ca 95%.

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| KundID | Väs A | Väs B | Väs C |
| Lab ID | 5905-1 | 5905-2 | 5905-3 |
| | ng/g TS | ng/g TS | ng/g TS |
| HCB* | 1.1 | 12 | 0.76 |
| PCB 28 | 0.34 | 26 | 27 |
| PCB 52 | 0.72 | 27 | 41 |
| PCB 101 | 1.5 | 14 | 23 |

IVL-rapport U 4928 Miljökemiska undersökningar i Edssjön och Väsbyån.

| | | | |
|-------------------|-------|--------|--------|
| PCB 118 | 1.2 | 11 | 26 |
| PCB 153 | 3.6 | 8.7 | 7.9 |
| PCB 138 | 3.9 | 9.3 | 10 |
| PCB180 | 2.6 | 5.5 | 4.9 |
| Summa PCB7 | 14 | 100 | 140 |
| Mönster* | 1-1-1 | 1242** | 1242** |

** 1242 mönster är inte rena 1242 då de innehåller en del högklorerade PCB:er

| SEDIMENT | | Koncentration (ng/g TS) | | | |
|-----------------|---------|-------------------------|-------|-------|-------|
| Prov | IVL-kod | PFOS | PFHxS | PFOA | PFHxA |
| Väs A | MR3214 | 3.00 | < LOD | < LOD | < LOD |
| Väs B | MR3215 | 2.48 | < LOD | < LOD | < LOD |
| Väs C | MR3216 | 1.21 | < LOD | < LOD | < LOD |
| Ed A | MR3217 | 7.07 | 0.170 | < LOD | < LOD |
| Ed B | MR3218 | 10.4 | 0.401 | < LOD | < LOD |
| Ed C | MR3219 | 9.75 | 0.311 | < LOD | < LOD |
| | LOD | 0.1 | 0.01 | 1 | 0.7 |

Bilaga 2 – Kemiska analyser i fisk

| KundID | Edsjön A | Edsjön B | Edsjön C |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| Lab ID | 5905-4 | 5905-5 | 5905-6 |
| | ng/g våtvikt | ng/g våtvikt | ng/g våtvikt |
| HCB* | 0.043 | 0.047 | 0.053 |
| PCB 28 | 0.40 | 0.43 | 1.0 |
| PCB 52 | 1.3 | 1.3 | 5.0 |
| PCB 101 | 3.0 | 3.7 | 7.6 |
| PCB 118 | 2.1 | 2.5 | 6.3 |
| PCB 153 | 6.2 | 7.9 | 9.4 |
| PCB 138 | 4.6 | 5.8 | 7.2 |
| PCB180 | 2.8 | 3.5 | 4.3 |
| Summa PCB7 | 20 | 25 | 41 |
| Mönster* | 1-1-1 | 1-1-1 | 1-1-1 |
| a-HCH* | <0.010 | <0.0090 | <0.010 |
| b-HCH* | <0.020 | <0.018 | <0.020 |
| g-HCH* | <0.010 | <0.0090 | <0.010 |
| g-klordan* | 0.016 | 0.020 | 0.024 |
| a-klordan* | <0.010 | <0.0090 | <0.010 |
| trans-nonakl* | 0.011 | 0.010 | 0.022 |
| pp-DDE* | 1.6 | 2.1 | 3.0 |
| p,p-DDD* | 0.10 | 0.13 | 0.14 |
| p,p-DDT* | <0.020 | <0.017 | 0.067 |
| PBDE 28* | <0.025 | <0.021 | <0.025 |
| PBDE 47* | 0.034 | 0.038 | 0.087 |
| PBDE-100* | <0.020 | <0.017 | 0.036 |
| PBDE-99* | 0.022 | 0.028 | 0.072 |
| PBDE 85* | <0.025 | <0.021 | <0.025 |
| PBDE 154* | <0.025 | <0.021 | <0.025 |
| PBDE 153* | <0.025 | <0.021 | <0.025 |

| FISK Prov | IVL-kod | Koncentration (ng/g färskvikt) | | | |
|------------------------------|---------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| | | PFOS | PFHxS | PFOA | PFHxA |
| Edssjön Abb muskel REPL A | MR3220 | 18.5 | < LOD | < LOD | < LOD |
| Edssjön Abb muskel REPL B | MR3221 | 23.0 | < LOD | < LOD | < LOD |
| Edssjön Abb muskel REPL C | MR3222 | 17.0 | < LOD | < LOD | < LOD |
| | LOD | 0.12 | 0.1 | 0.04 | 0.9 |



IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90
www.ivl.se