

Miljöstörande ämnen i fisk från Stockholmsregionen

Miljögifter i akvatisk miljö

Stockholm, 5 november 2014

Magnus Karlsson, IVL Svenska Miljöinstitutet

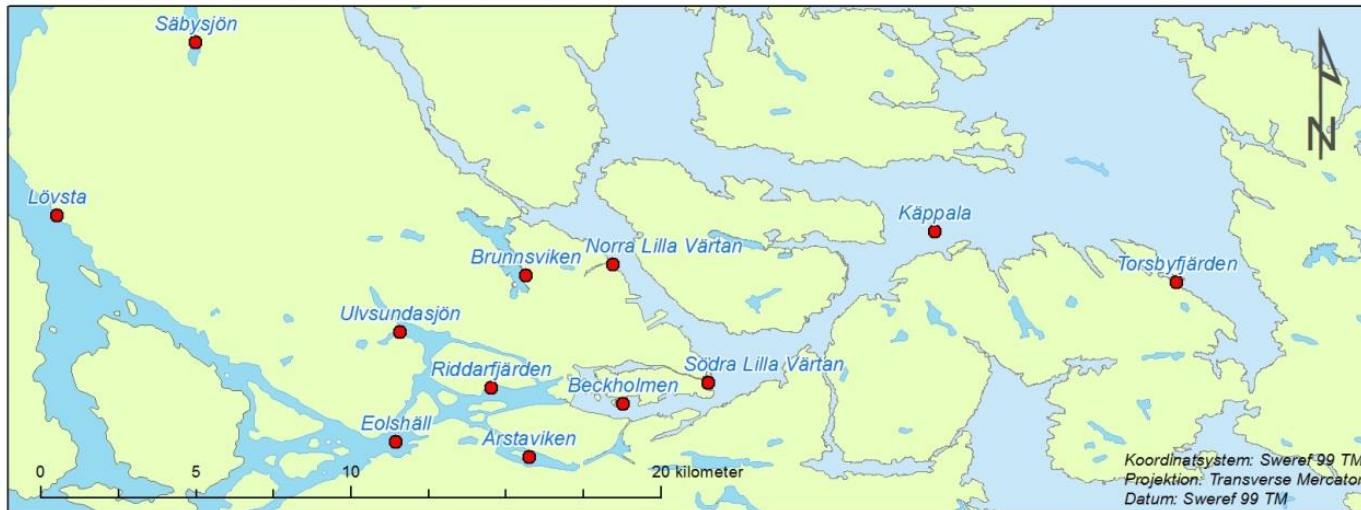
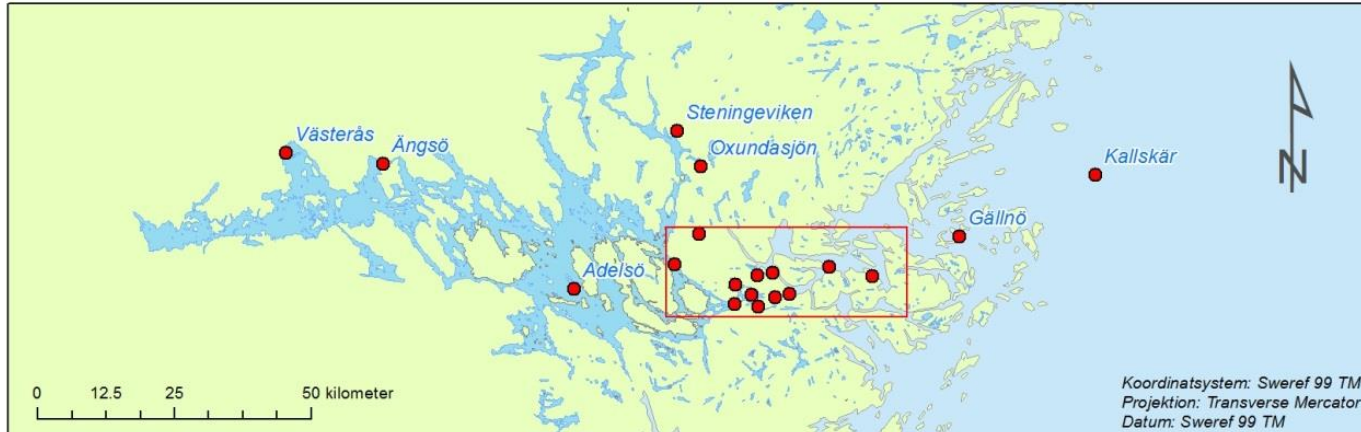
Frågeställningar

- Hur påverkar storstadsregionen sina omgivande vatten?
- Hur förhåller sig halter i fisk i förhållande till miljökvalitetsnormer och konsumtionsrelaterade gränsvärden?
- Ökar eller minskar halterna över tid?
- Är fiskens hälsotillstånd påverkat?

Konklusion

- Halter av de flesta föroreningar som undersökts i fisken har minskat över tid
- Generellt högre halter närmare Stockholm
- På vissa lokaler tydligt förhöjda halter av olika ämnen
- Generellt låga halter i områden där det bedrivs kommersiellt fiske
- Undersökta biomarkörer har inte indikerat nedsatt hälsotillstånd i fisken

Studieområde



Metodik



- Nätfiske efter abborre 15-20 cm (3-5 år)
- Abborre anses stationär → integrator över miljöförhållandena i fångstområdet
- Allmän, används ofta i miljöövervakning gott om jämförelsematerial (IVL biotadatabas, ITM, Hansson et al (2006, 2014), Linderöth et al (2006))

Metodik (forts)



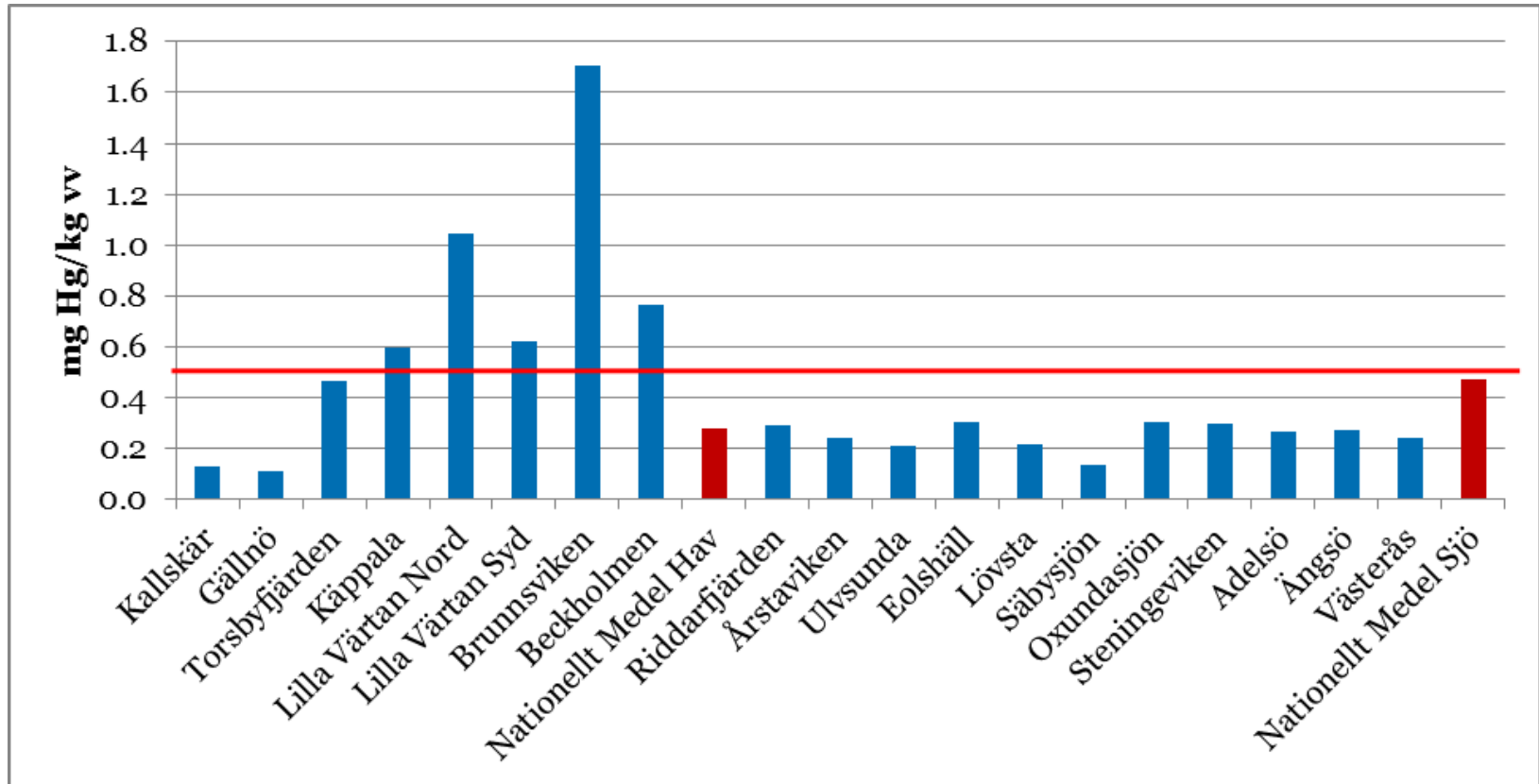
- Preparering och bestämning av morfologiska mått (CF, LSI, GSI, ålder, yttre tecken på skador och sjukdomar)
- Muskelprov för kemisk analys av metaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) och organiska föreningar (PCB, HCB, PAH, PFOS, PBDE, HCBd, PCDD/Fs Sn-Org)
- Halter mätta i muskel
 - Fördel relatera till MKN och konsumtions GV
 - Nackdel vissa ämnen traditionellt mätta i lever, lättare detektera i lever, låg fetthalt i abbormuskel



Gränsvärden och miljö kvalitetsnormer

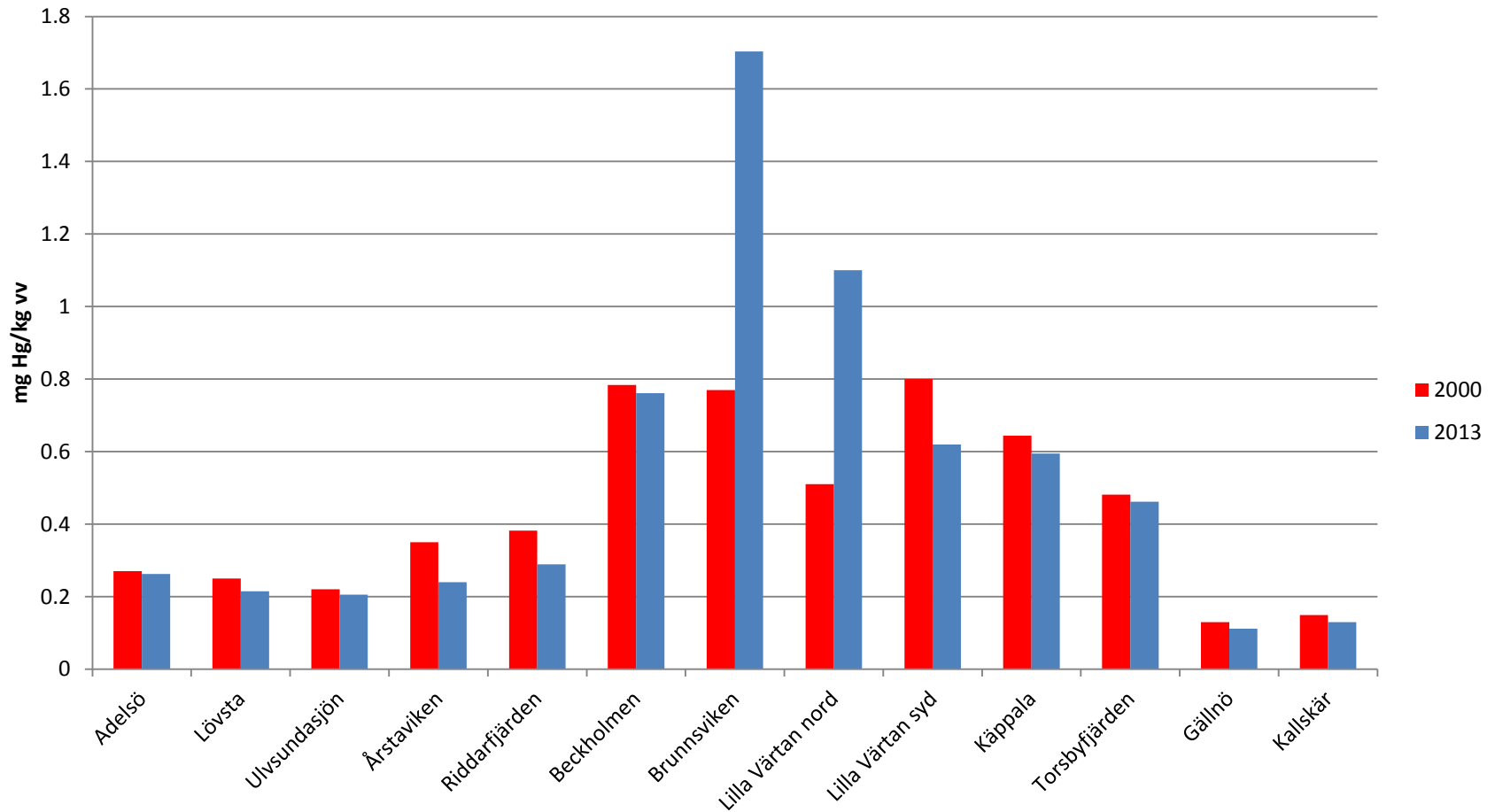
| Ämne | Gränsvärde | Referens | Miljö kvalitetsnorm | Referens |
|------------------------------|---|----------------------------|---------------------|------------|
| Bly | 0,30 mg/kg vv muskel | EG förordning 1881/2006 | | |
| Kadmium | 0,050 mg/kg vv muskel | EG förordning 1881/2006 | | |
| Kvicksilver | 0,5 mg/kg vv muskel* | EG förordning 1881/2006 | 20 µg/kg vv | EU 2013/39 |
| Bensapyren (en PAH-förening) | 2,0 µg/kg vv muskel | EG förordning 1881/2006 | 5 µg/kg vv | EU 2013/39 |
| PCDD/Fs | 3,5 pg TEQ/ g vv (6,5 pg TEQ/g vv*****) | EG förordning 1259/2011 | 6,5 p TEQ/ g***** | EU 2013/39 |
| Summa PCB-6** | 125/75 µg/kg vv muskel*** | EG förordning 1259/2011 | 125/75 µg/kg vv*** | HaV-remiss |
| HCB | | | 10 µg/kg vv | EU 2013/39 |
| HCBD | | | 55 µg/kg vv | EU 2013/39 |
| SummaPBDE-6**** | | | 0,0085 µg/kg vv | EU 2013/39 |
| HBCDD | | | 167 µg/kg vv | EU 2013/39 |
| PFOS | | | 9,1 µg/kg vv | EU 2013/39 |
| TBT | 15,2 µg/kg vv muskel | EC, 2005 | | |

Kvicksilver



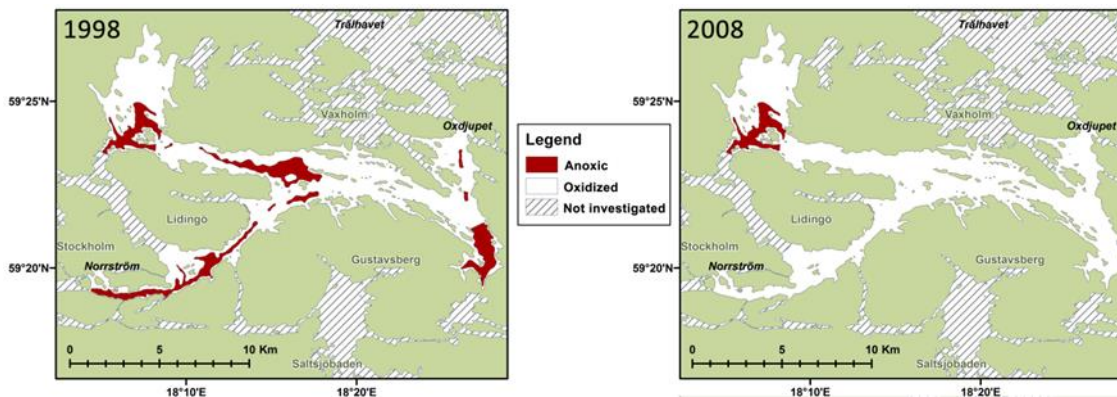
Normerat till tre-hektosfisk (Meili et al., 2004)

Hg jmf med halter från 2000 (Elving 2010)



Hg ökar i ett par områden?!

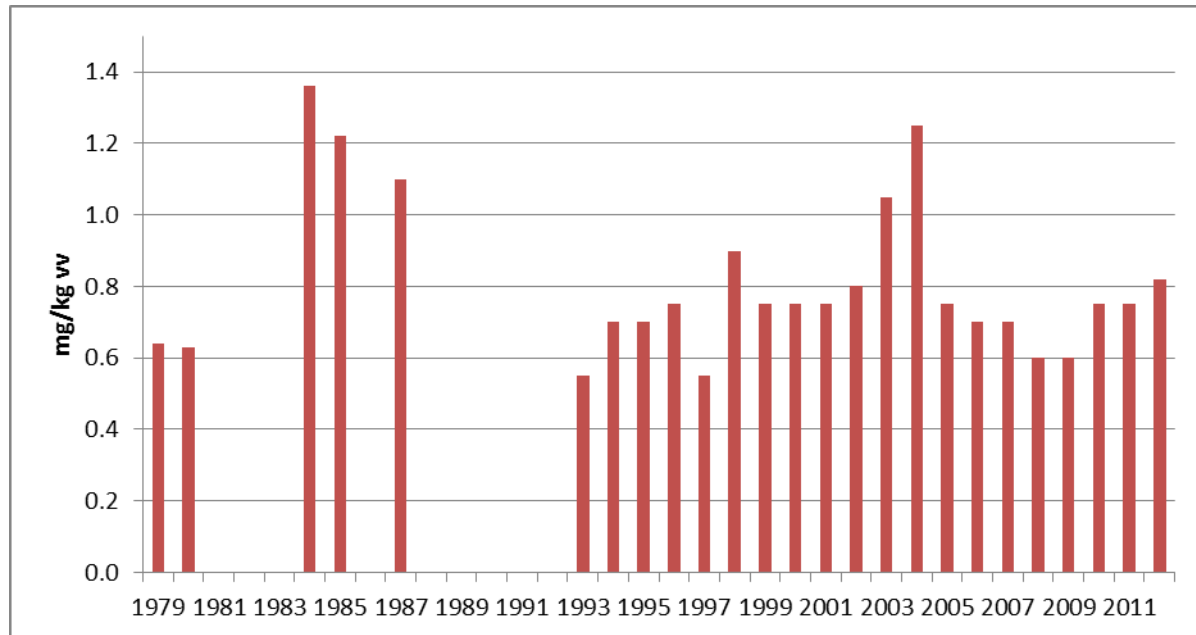
- Mellanårsvariation (Bignert et al., 1994)
- Ökad belastning inte troligt
- Förändrade redoxförhållanden av pumpning i Brunnsviken (Portin, 2011)?



Minskad utbredning av döda bottenar i innerskärgården (Karlsson et al., 2010)

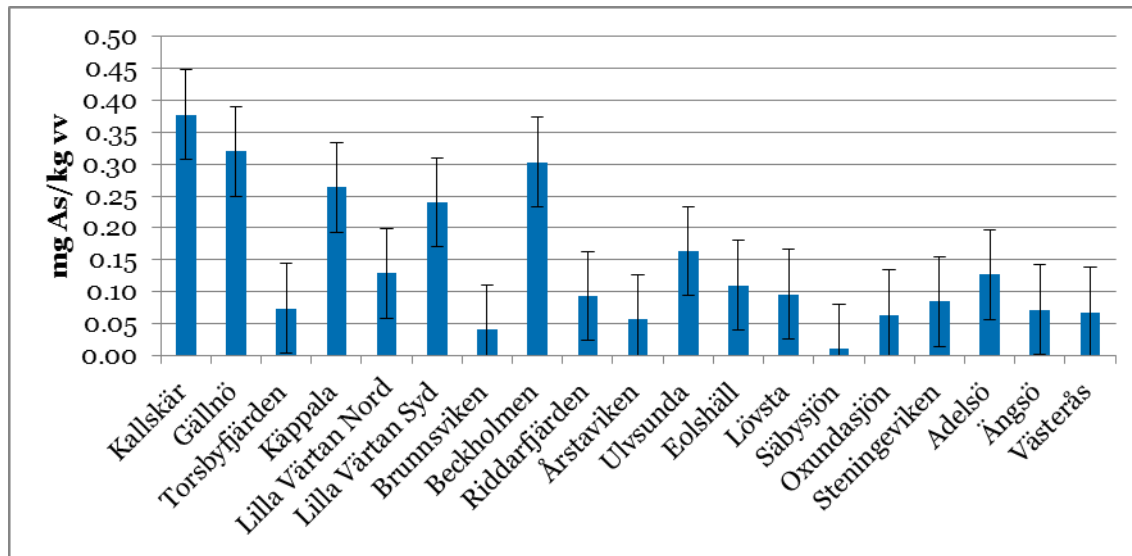
- *Marenzelleria* (Tysklind, 2012)

Grycken – förbättrade syreförhållanden → ökade Hg-halter (Lindeström, 1988)



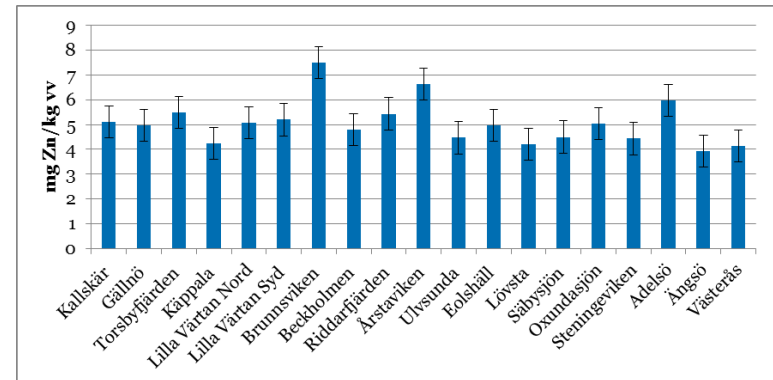
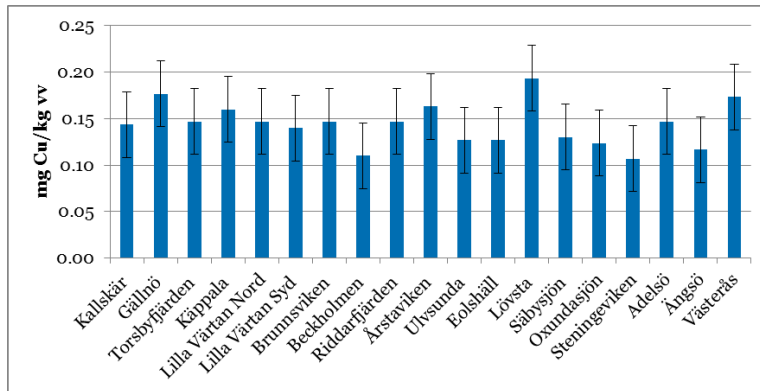
Efter GVT (2014)

Arsenik - gradient mot ost speglar influens av Bottniska viken?



Koppar och zink

- Zink och koppar essentiella, vuxen fisk kan reglera bioupptag och halten av dessa i vävnader. Halt i muskel speglar ej belastning. Halter på samma nivå i alla områden

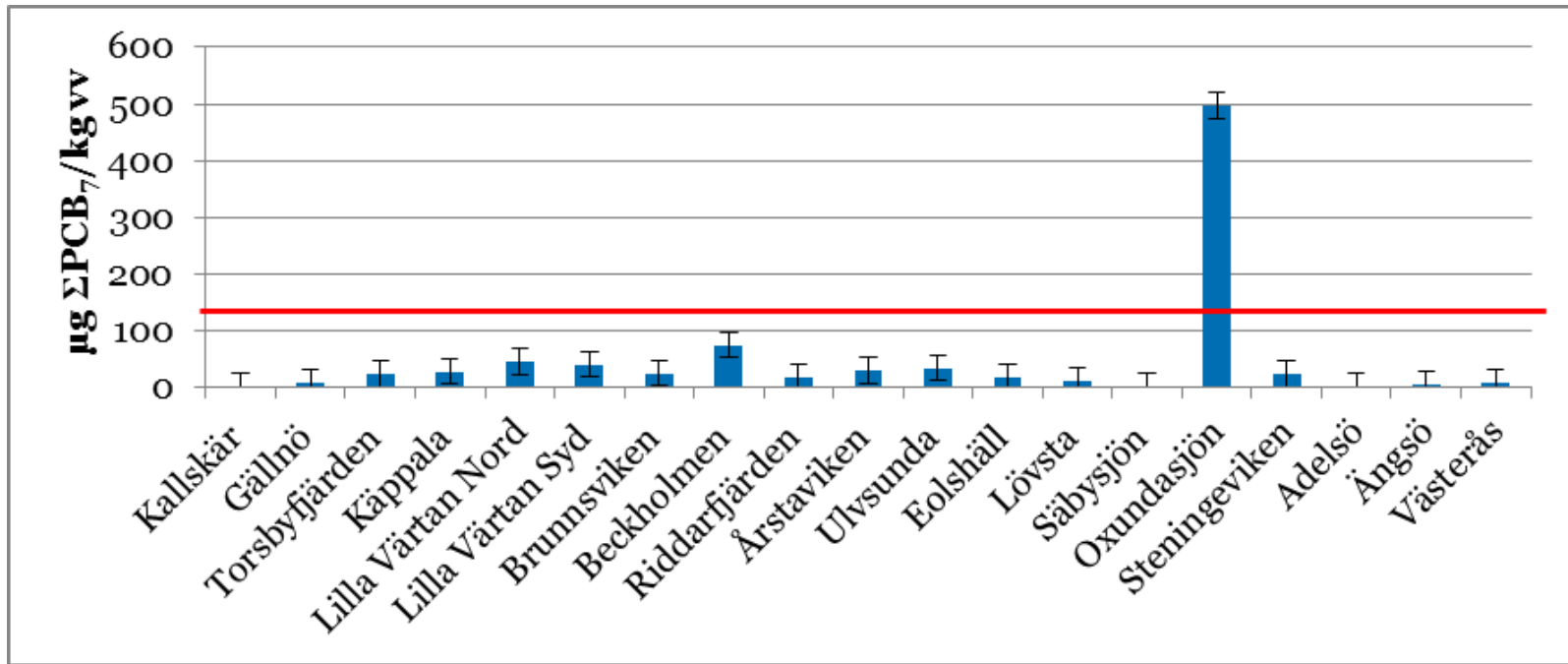


- Exponering för metaller traditionellt mätt i lever- kompletterande analyser Västerås–Ängsö ändrar ej bilden

Övriga metaller under rapporteringsgränser och under gränsvärden

| Ämne | Halt (mg/kg vv) | Gränsvärde (mg/kg vv) |
|------|-----------------|-----------------------|
| Cd | < 0,002 | 0.05 |
| Cr | < 0,04 | |
| Ni | < 0,25 | |
| Pb | < 0,08 | 0,30 |

PCB- kraftigt förhöjda halter i Oxundasjön

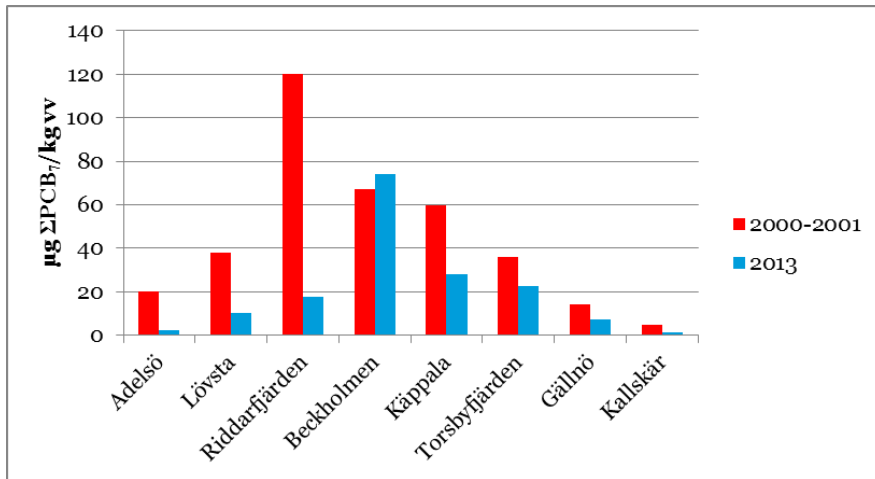


Analyser på gädda samstämmiga (Karlsson et al., 2014)

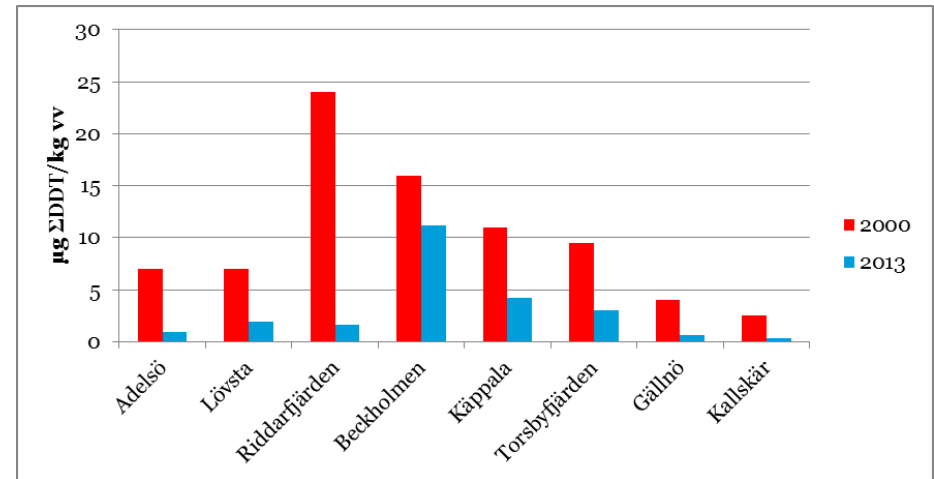
| Fångstplats | År | | ΣPCB_7 ($\mu\text{g}/\text{kg}$ fv) | PFOS ($\mu\text{g}/\text{kg}$ fv) | Hg (mg/kg fv) |
|-------------|------|--------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Oxundasjön | 2013 | Abborre replikat A | 430 | 32 | 0.11 |
| Oxundasjön | 2013 | Abborre replikat B | 580 | 17 | 0.09 |
| Oxundasjön | 2013 | Abborre replikat C | 480 | 13 | 0.09 |
| Oxundasjön | 2014 | Abborre | 460 | | |
| Oxundasjön | 2014 | Gädda 1 | 840 | 15 | 0.33 |
| Oxundasjön | 2014 | Gädda 2 | 890 | 20 | 0.29 |
| Oxundasjön | 2014 | Gädda 3 | 800 | 14 | 0.16 |

Höga PCB-halter i mink från trakten har också observerats (Persson et al., 2013)

PCB och DDT jmf mot äldre data (Hansson et al., 2006 och Linderoth et al. 2006) – halterna sjunker, dock större och fetare fisk i t.ex. Riddarfjärden vid den äldre undersökningen

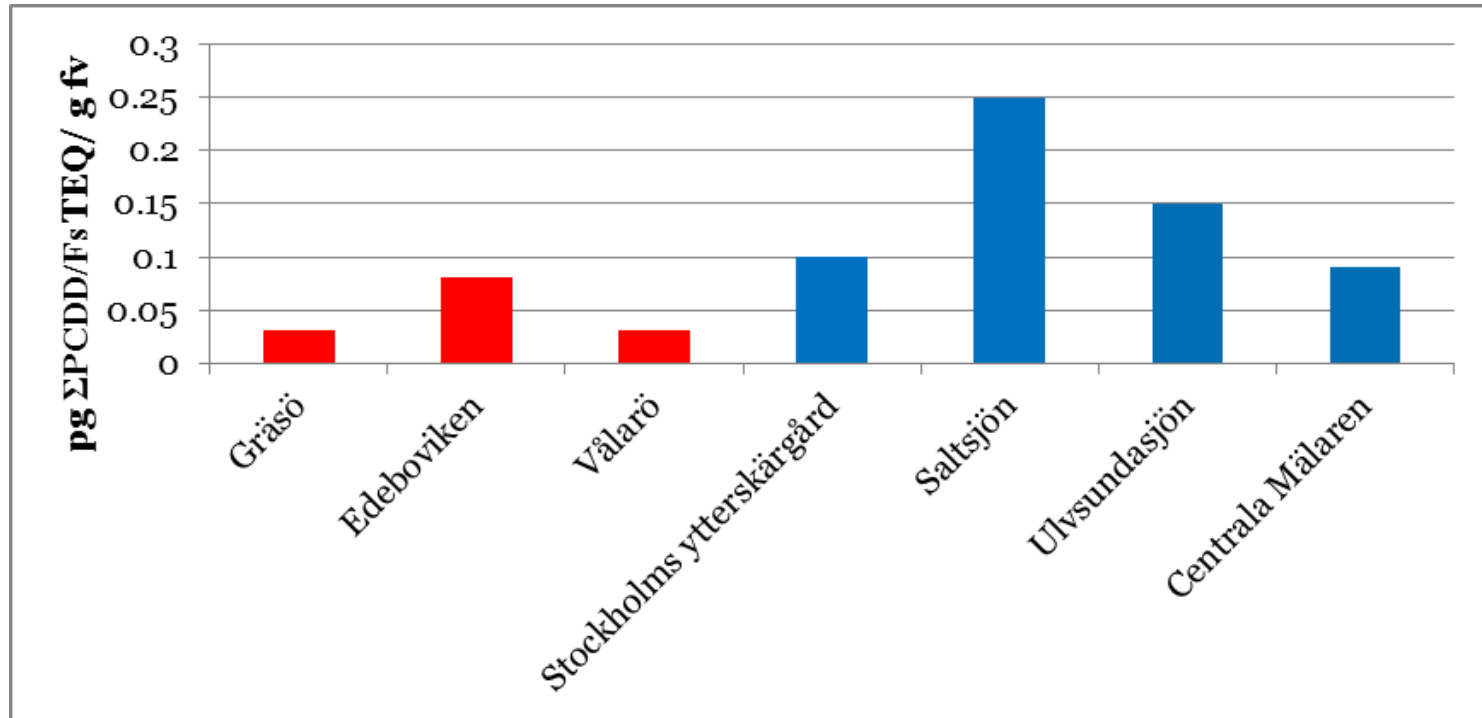


PCB



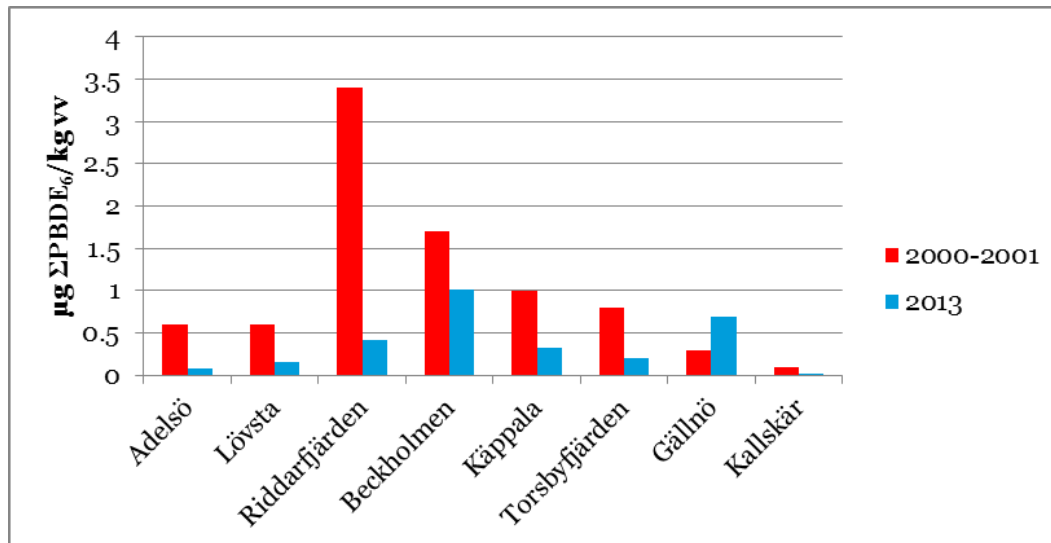
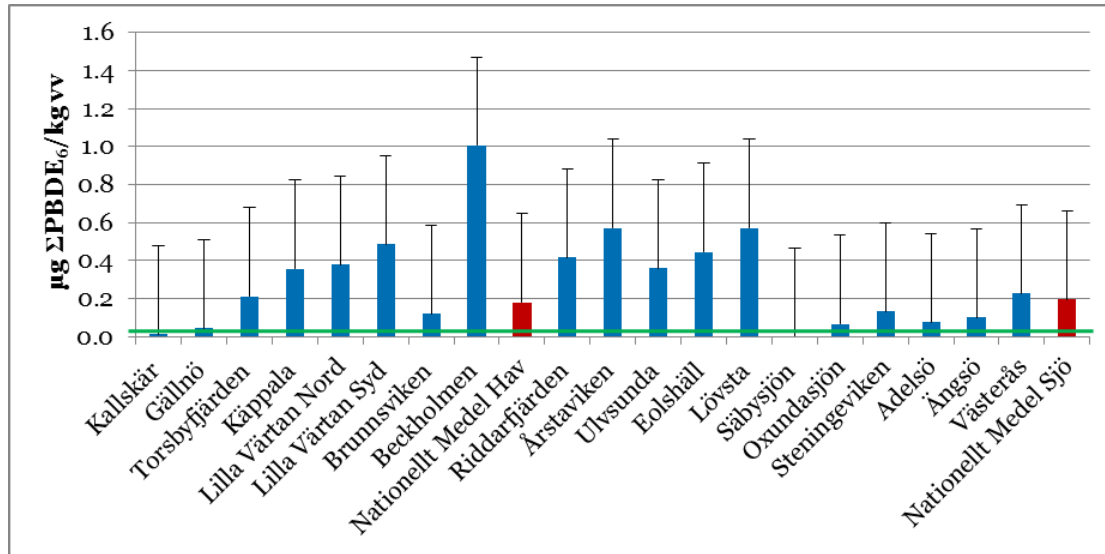
DDT

Dioxiner och furaner

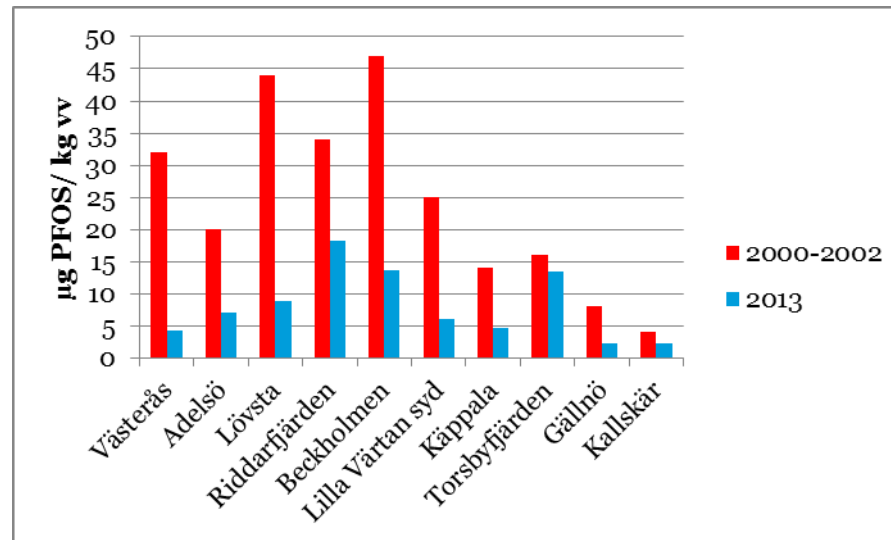
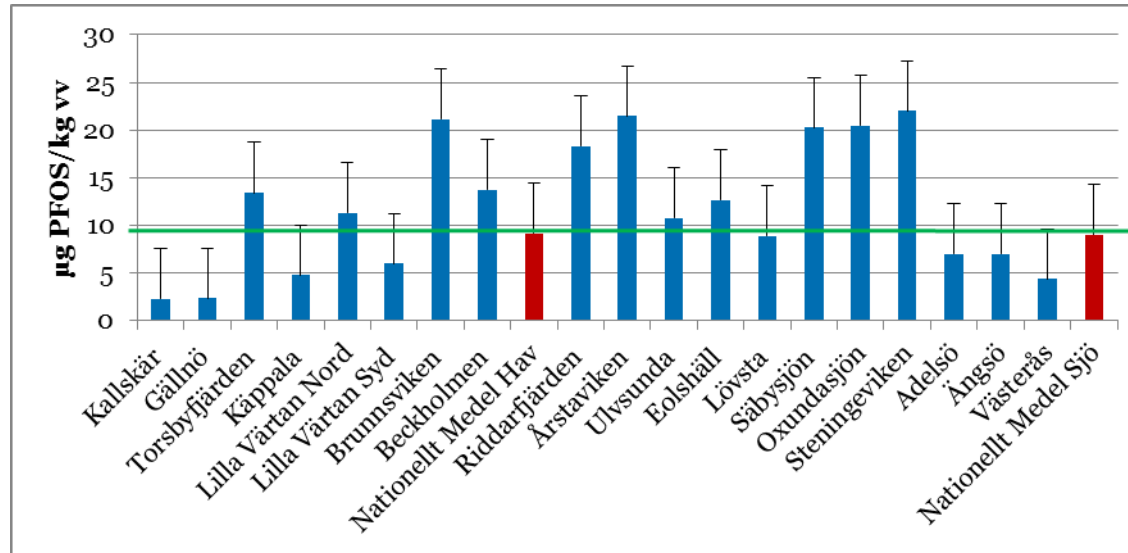


Förhöjda halter i Saltsjön och Ulvsundasjön men förhållandevis låga jmf med mer belastade områden

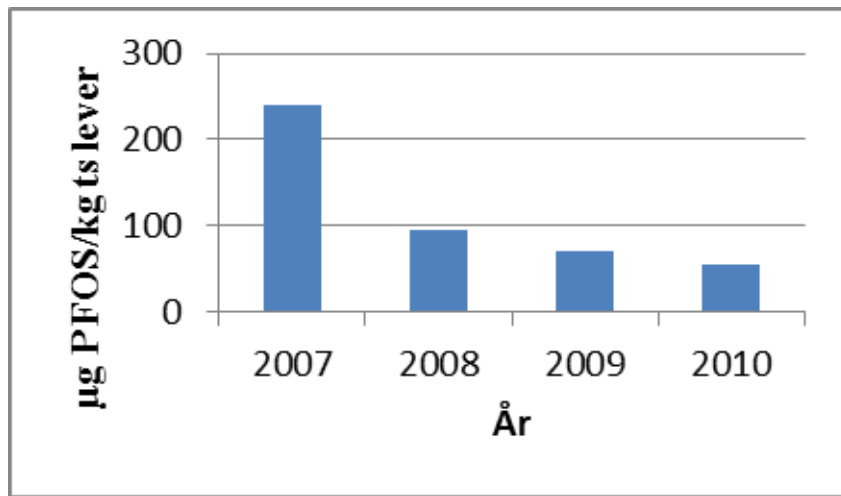
Bromerade flamskyddsmedel- halter över MKN men lägre jmf med äldre data (Hansson et al. 2006).



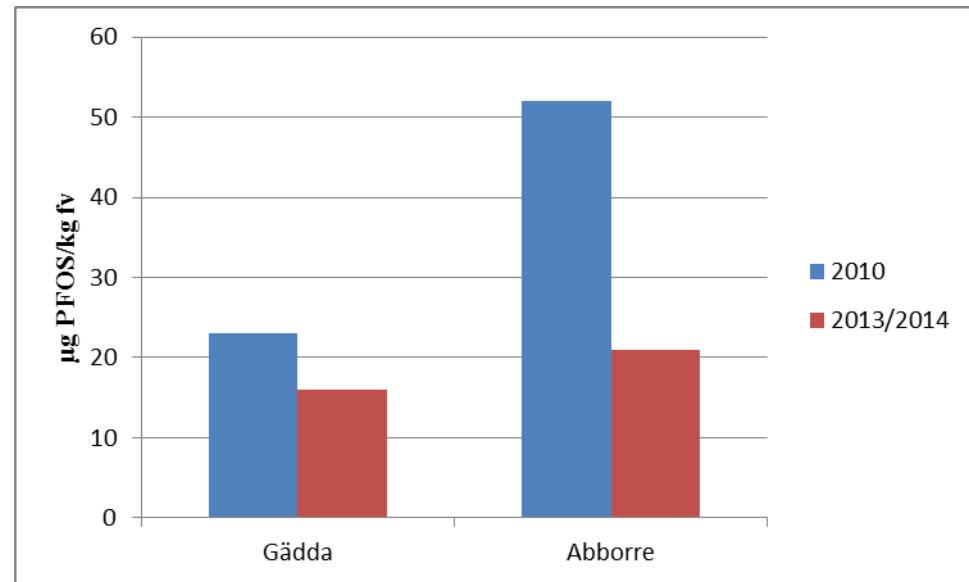
PFOS – halter över MKN i många urbana områden men överlag lägre jmf med historiska data (Järnberg et al., 2008)



Andra tecken på att PFOS-halter börjar minska i biota

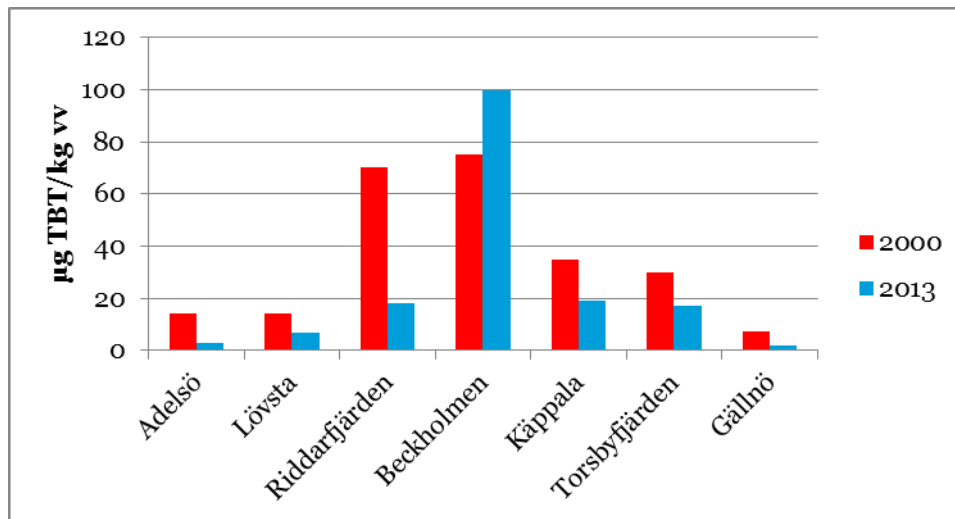
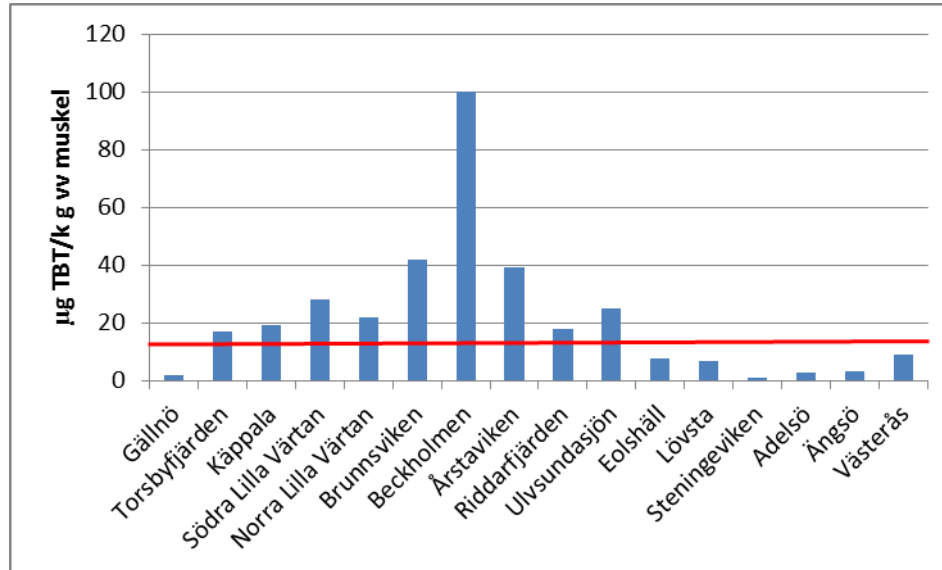


Fysingen, data från nationell miljöövervakning biotadatabasen

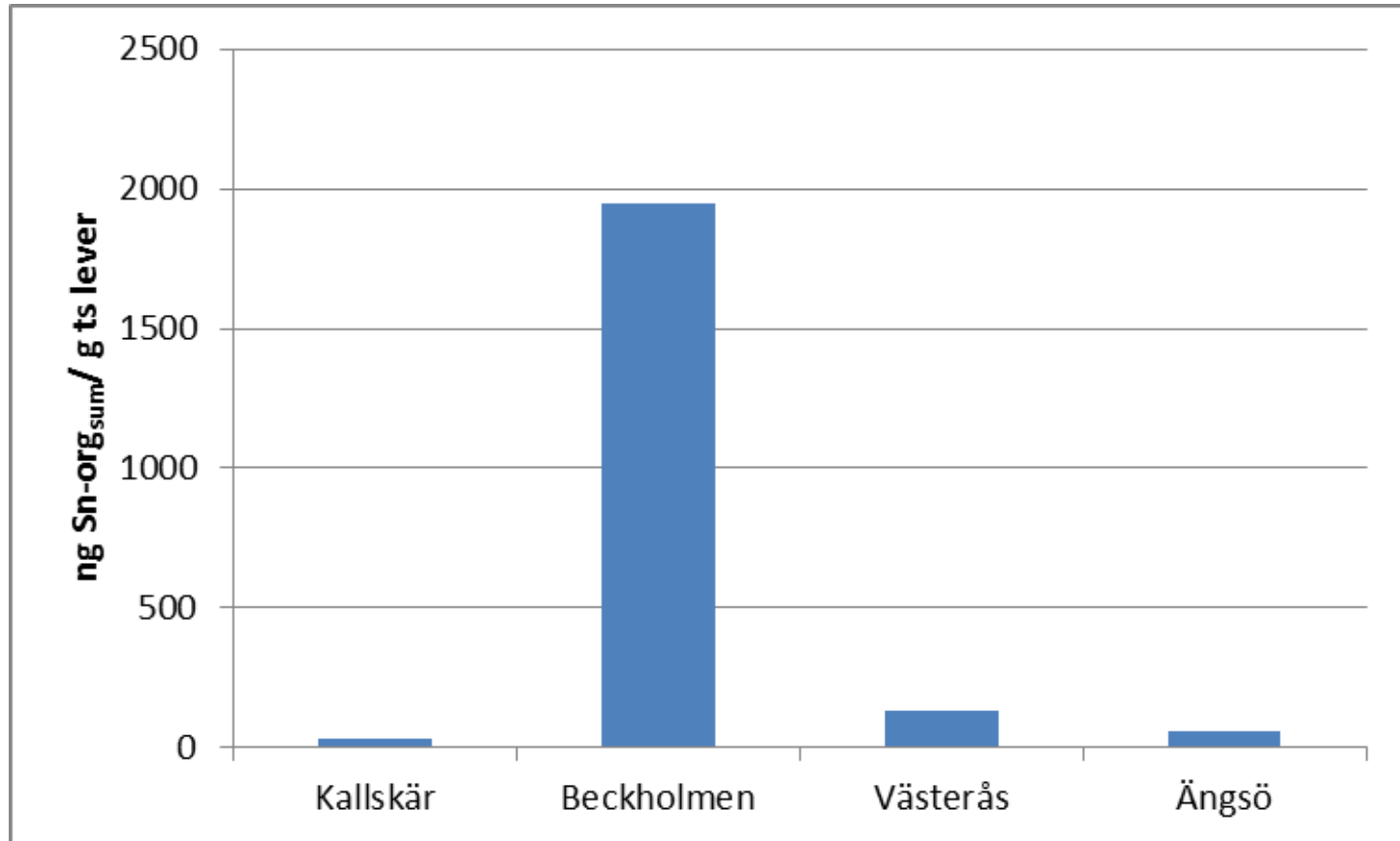


Oxundasjön (Karlsson et al., 2014)

TBT- halter över föreslaget GV i många områden – avtagande halter jmf med historiska data (Hansson et al., 2014)



Σ Sn-org₉ i lever



Från Viktor et al. (2014)

Ämnens detekterbarhet i abbormuskel (låg fetthalt)

- Lättdetekterade
 - Hg
 - Cu, Zn, As
 - PCB, HCB
 - PCDD/Fs
 - TBT
 - PFOS
- Under rapporteringsgräns
 - Cd, Cr, Ni, Pb
 - HCBD
 - BDE-209
 - HBCDD
- Nära eller under rapporteringsgräns
 - PAH:er
 - PBDE₆
 - Klorerade pesticider

Fiskens hälsotillstånd

- Låg visuell skadefrekvens (370 individer undersökta)
- Avvikelser i LSI i ett par belastade områden
- Sammanvägd bild pekar ej mot nedsatt hälsotillstånd
- Indikerar en förbättring jämfört mot tidigare studier (Hansson et al., 2006; 2014; Linderoth et al 2006) dock färre variabler undersökta i föreliggande studie

Sammanfattning

- Åtgärder ger resultat – förbud/minskad användning leder till sjunkande halter
- Det finns ”hot-spots” i regionen som behöver följas upp/åtgärdas
- Saluförd fisk från Mälaren och Stockholms skärgård - bra mat

Tack till finansiärer och samarbetspartners!

- Länsstyrelsen Stockholm
- Miljöförvaltningen Stockholm
- Svealands kustvattenvårdsförbund
- Stockholms läns landsting
- Stockholm Vatten
- Oxunda vattensamverkan
- Järfälla kommun
- Svenskt Vatten Utveckling
- Fortum Värme
- Västerås stad
- Statens Veterinärmedicinska Anstalt
- Sveriges Lantbruksuniversitet
- Stiftelsen Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning
- Alla vattenägare som upplåtit fiskevatten