



VÄSTRA  
GÖTALANDSREGIONEN  
MILJÖMEDICINSKT CENTRUM

# Miljömedicinsk bedömning av fiskkonsumtion från det kontaminerade Välenområdet i Göteborg

Lars Barregård  
Överläkare, professor

Göteborg den 9 oktober 2014

## Innehållsförteckning

|                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------|---|
| Sammanfattning.....                                           | 3 |
| Bakgrund .....                                                | 3 |
| Underlag för bedömningen.....                                 | 3 |
| Området .....                                                 | 3 |
| Genomförda undersökningar av sediment och fisk.....           | 4 |
| Halter av miljöföroreningar i fisk.....                       | 5 |
| Jämförelse av halterna med vad man normalt finner i fisk..... | 6 |
| Hälsoriskbedömning.....                                       | 6 |
| Bly .....                                                     | 7 |
| Icke dioxinlika PCB .....                                     | 7 |
| Blandningar av icke dioxin-lika och dioxinlika PCB.....       | 7 |
| Sammanfattande hälsoriskbedömning.....                        | 8 |
| Referenser .....                                              | 8 |

## Sammanfattning

Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC) har fått en förfrågan från Göteborgs kommun, om hälsorisker vid konsumtion av fisk från Välenviken eftersom det påvisats förhöjda halter av vissa miljöföroreningar. Daglig konsumtion av skrubba från Välenviken innebär en dos av PCB under den där man funnit negativa hälsoeffekter i djurexperiment. Normalt strävar man efter en osäkerhetsmarginal på en faktor 100 till den dos där man inte funnit några negativa effekter. Då bör konsumtionen av skrubba begränsas till en gång per månad. Vitling innehåller något förhöjda halter av bly, vilken är oönskat för barn. En konsumtion av vitling en gång per vecka kan för barn beräknas ge endast ett försumbart, men onödigt, bidrag till den normala blyexponeringen via kosten.

## Bakgrund

I september 2014 fick VMC en förfrågan från Elisabet Porse, Avfallsenheten, Kretslopp och vatten, Göteborgs kommun, om hälsorisker vid konsumtion av fisk från Välenviken. Välenviken är en grund havsvik, i den inre delen av Askimviken belägen i södra Göteborg (norr om Askimbadet, Hovåsbadet, Nässets badplats och väster om Hult). Man uppgav att man i Välenviken funnit förhöjda halter av bl.a. PCB och kvicksilver.

## Underlag för bedömningen

- Marina Mangusson, Ingemar Cato, Annelie Hilvarsson, Jonatan Hammar. Undersökning av Välen miljökemiska och biologiska status 2012. Marine Monitoring AB och SGU, Lysekil, 2014.
- Emma Ankarberg och Anders Glynn. Polyklorerade bifenyler (PCB) i fisk från Oxundasjön och Rosersbergsviken. Preliminär riskvärdering, Livsmedelsverket 2014-09-16.
- Kontakter med tjänstemän vid Livsmedelsverket.
- Annan vetenskaplig litteratur, se referenser i slutet av rapporten.

## Området

I rapporten från Marine Monitoring (Magnusson 2014) kan bl.a. följande information hämtas: Välen, i inre delen av Askimsviken är en grund havsvik som utgör Stora Äns mynningsområde i havet. Situationen som idag råder i Välen och dess närområde har en historisk bakgrund eftersom viken under perioden 1952 – 1974 huvudsakligen tjänade som recipient för spillvatten från det tidigare kommunala reningsverket, Näsetverket, beläget cirka 700 meter uppströms i Stora Än och sydväst om Järnbrottsmotet. Spillvattenutsläppen ledde med tiden till att Välen blev kraftigt förorenat och bottenfaunan utarmades. Det översta, starkt kontaminerade sedimentskiktet i den inre hälften av Välen avlägsnades genom muddring 1976-1977, dels för att återhämtningen

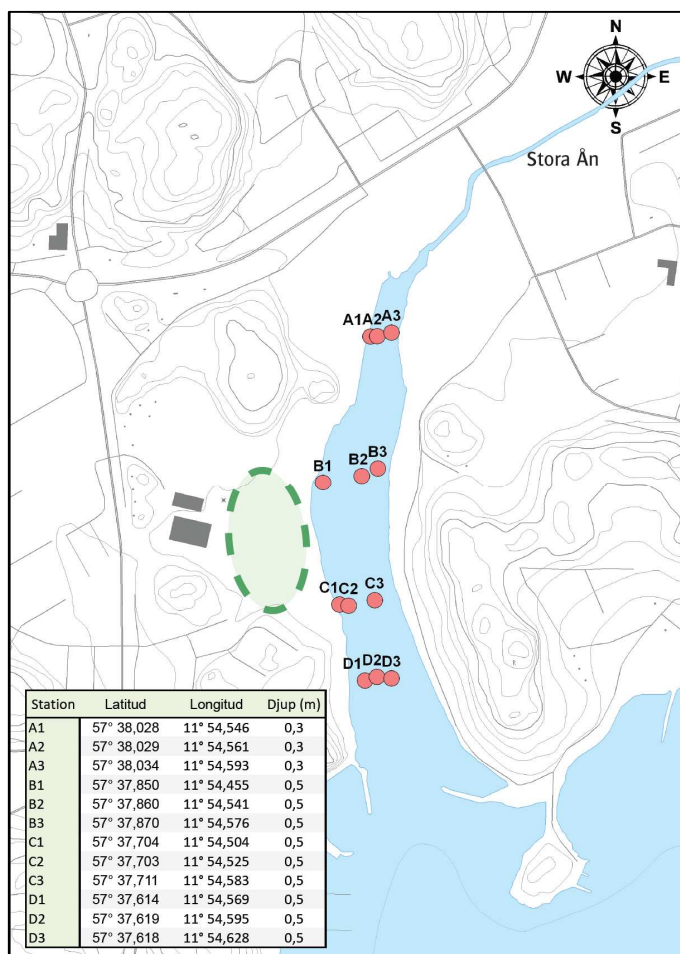
skulle påskyndas men också för att kraftigt minska risken för spridning av inlagrade miljögifter. Muddermassorna deponerades på landområdet intill Välen västra strandområde och iordningställdes till ett fritidsområde. Enligt rapporten (Magnusson 2014) är Välen ca 1 km lång, ca 200 m bred och vattendjupet 0.3-1 m, se nedanstående foto hämtat från rapporten.



Foto från rapport av Marina Mangusson, Ingemar Cato, Annelie Hilvarsson, Jonatan Hammar: Undersökning av Välen miljökemiska och biologiska status 2012. Marine Monitoring och SGU, Lysekil, 2014. Foto: Marina Magnusson.

## Genomförda undersökningar av sediment och fisk

Enligt rapporten (Magnusson 2014) genomfördes hösten 2012 provtagning av sediment och burar med blåmusslor sattes ut. Provfiske gjordes med ryssjor och även en del (fri)levande blåmusslor samlades in ungefär på samma platser där sedimentprovtagning gjordes (se figur nedan, tagen från rapporten). Kemiska analyser har därefter gjorts av metaller (i skrubba, vitling, ål, torsk, tånglake och rötsimpa), PCB och klorerade pesticider (i skrubba, vitling, ål). Även sediment har analyserats (ungefär samma ämnen samt bromerade flamskyddsmedel). Nedan visas och kommenteras resultaten för analyserna av fisk.



Figur från rapport av Marina Mangusson, Ingemar Cato, Annelie Hilvarsson, Jonatan Hammar: Undersökning av Välens miljökemiska och biologiska status 2012. Marine Monitoring och SGU, Lysekil, 2014.

## Halter av miljöföroreningar i fisk

För några utvalda metaller var halterna i fisk (våtvikt, 3 exemplar av varje fiskart) följande: arsenik cirka 1 mg/kg, kvicksilver 0,01-0,1 mg/kg och bly 0,01-0,1 mg/kg. För övriga analyserade metaller (kadmium, kobolt, krom, koppar, mangan, nickel och zink) var halterna mycket låga eller under detektionsgränsen. För detaljer se Tabell 26 i rapporten (Magnusson 2014).

Fiskproverna har även analyserats med avseende på polyklorerade bifenyler (PCB). PCB är ett samlingsnamn för ett stort antal olika ämnen, s.k. kongener (varianter) av PCB (Livsmedelsverket 2014). Dessa kemikalier är tillverkade av människan och är mycket svårnedbrytbara. PCB har under 1900-talet använts kommersiellt i stora mängder, bland annat som kondensator- och transformatorolja och i fogmassor och andra byggnadsmaterial i hus byggda i huvudsak mellan 1956 och 1972 (IMM 2013). Nyanvändning av PCB förbjöds på 1970-talet och är sedan 1995 totalförbjudet, men PCB kan fortfarande läcka ut från avfallshantering, förorenade områden och byggnader. Sedan 1970-talet har halterna i omgivningsmiljön minskat avsevärt. Ett antal av PCB-kongenerna har liknande egenskaper som dioxiner och brukar därför kallas dioxinlika PCB (EFSA 2012). Inom miljöövervakning och forskning analyseras ofta sju av PCB-

kongenerna (PCB-7). Polyklorerade bifenyler är svårnedbrytbara, fettlösliga och ackumuleras i fettvävnad hos djur och människor. Denna bioackumulering leder till att man generellt hittar högre nivåer av PCB ju högre upp i näringskedjan man kommer. Den huvudsakliga exponeringen för PCB sker via konsumtion av livsmedel, främst feta, animaliska livsmedel som fisk, mjölk och kött. Särskilt höga halter har fet fisk som strömming och vildfångad lax från förorenade områden som t ex Östersjön (Livsmedelsverket 2014).

För PCB var halten ”summa-PCB” (PCB-7) knappt 10 µg/kg i vitling, knappt 100 µg/kg i skrubba samt ca 1000 µg/kg i ål. Av de 7 kongenerna är endast en (PCB 118) ”dioxinlik” och den utgjorde ca 5 % av PCB-7.

HCB, HCH och DDT är klorerade pesticider (bekämpningsmedel). När det gäller DDT brukar man även mäta deras nedbrytningsprodukter. Halten hexaklorbensen (HCB) var i vitling under detektionsgränsen (<0,2 µg/kg), i skrubba 1,4 µg/kg och i ål knappt 10 µg/kg. HCH var under detektionsgränsen (<0,6 µg/kg) i vitling och skrubba och ca 0,8 µg/kg i ål. Halten DDT var under detektionsgränsen (d.v.s. troligen <0,5 µg/kg) i vitling, ca 3 µg/kg i skrubba och ca 20 µg/kg i ål.

## Jämförelse av halterna med vad man normalt finner i fisk

Halterna av arsenik och kvicksilver i skrubba, vitling och torsk från Välenviken är helt jämförbara med vad man normalt finner i Livsmedelsverkets ”matkorgsfisk” (blandade fiskprodukter inköpta i butik; Livsmedelsverket 2012). Kvicksilverhalten i ål och rötsimpa var något högre men lägre än vad man normalt finns i abborre och gädda från insjöar. Arsenik i matkorgsfisk var ca 4 mg/g och kvicksilver ca 0,06 mg/kg. **Blyhalten** i vitling och ett av tre torskexemplar från Välenviken var 0,06-0,09 mg/kg, vilket är högre än vad man normalt finner i ”matkorgsfisk” (0,01 mg/kg).

Halterna av HCB, HCH och DDT i fisk är jämförbara med vad man finner i ”matkorgsfisk” (Livsmedelsverket 2012). Halterna i ål är betydligt högre.

Halterna av **PCB** i skrubba (knappt 100 µg/kg) är betydligt högre än i ”matkorgsfisk” (ca 5 µg/kg; Livsmedelsverket 2012). Halten i vitling (knappt 10 µg/kg) är mera ordinär och något lägre än i Östersjöströmming (10-50 µg/kg). Ännu högre PCB-halter (300-700 µg/kg i gädda) har påvisats i andra förorenade områden i Sverige (Oxundasjön och Rosersbergsviken), se rapporten av Ankarberg (2014). Halten av PCB i ål från Välenviken är mycket hög.

## Hälsoriskbedömning

Det är endast halterna av bly (vitling) och PCB (skrubba) som ligger högre i fisk från provfisket i Välen än i fiskprodukter inköpta i butik i Sverige. Halten av organiska

miljöföroreningar i ål är mycket höga men kommenteras inte närmare då vi misstänker att ål från Välenviken inte konsumeras. Sannolikt ligger halterna även högt i rötsimpa.

## Bly

När det gäller bly skulle ett intag av 150 g vitling innebära ett "extra" blyintag på ca 12 µg. Det motsvarar ungefär det normala blyintaget per dag för vuxna och barn i Sverige (IMM 2013). Konsumtion av vitling en gång per vecka innebär således ett "extra" blyintag per dag på ca 2 µg, vilket ligger inom den normala variationen mellan individer. För vuxna innebär det inte någon hälsorisk. För barn ligger ett extra intag av 1 µg per dag (portion ca 80 g) också helt inom den normala variationen mellan barn. Eftersom barn är betydligt mera känsliga för bly än vuxna innebär det ändå ett onödigt tillskott som bör undvikas, när man nu känner till den något förhöjda blyhalten.

## Ikke dioxinlika PCB

Den Europeiska livsmedelsmyndigheten EFSA har vid en genomgång av hälsorisker med ikke dioxinlika PCB funnit att tillförlitliga studier av hälsorisker hos människa saknas och därför baserat riskbedömningen på djurexperiment. Den högsta dos som inte orsakade några negativa effekter på de känsligaste försöksdjuren (råtta; denna dos kallas NOAEL) var cirka 35 µg/kg kroppsvikt och dag. Vid 10 gånger högre doser sågs i några studier påverkan på lever och sköldkörtelfunktion (EFSA 2005).

Ett intag av 150 g skrubba kan beräknas ge ett "extra" PCB-intag på 10-15 µg PCB av de 7 kongener som man analyserat och 6 av dessa (95 % av halten) är "ikke dioxinlika". Det finns fler ikke-dioxinlika PCB-föreningar och man brukar anta att den totala mängden ikke dioxinlika PCB är cirka dubbelt så stor som de 6 kongener som analyserats här (Ankarberg 2014). Det skulle då motsvara ca 25 µg ikke dioxinlika PCB i 150 g skrubba. För en vuxen person innebär det en dos på cirka 0,4 µg/kg kroppsvikt. Det är betydligt högre än det normala dagsintaget, som är ca 0,008 µg/kg/dag (Livsmedelsverket 2012).

Om man äter 150 g skrubba per dag kan dosen därför beräknas vara cirka 100 ggr lägre än NOAEL. Det innebär att man med hänsyn till ikke dioxinlika PCB kan äta skrubba från Välenviken dagligen under lång tid.

## Blandningar av ikke dioxinlika och dioxinlika PCB

Höggradig exponering för dioxinlika PCB kan orsaka ett antal negativa hälsoeffekter, exempelvis påverkan på hjärnan och nervsystemet vilket kan leda till beteendestörningar. Andra negativa hälsoeffekter som påvisats i olika studier av djur och människor är påverkan på immunförsvaret, fortplantningsförmågan och hormonsystemet (IMM 2013, Livsmedelsverket 2014). Foster och små barn är grupper som är extra känsliga för PCB. I en studie från Taiwan visades att mödrar som utsatts för mycket höga halter av PCB födde barn med lägre födelsevikt, långsammare tillväxt, långsammare motorisk utveckling och lägre IQ (Guo 2004). Internationella cancerforskningsinstitutet (IARC)

har bedömt att PCB är cancerframkallande för människor (grupp 1; Lauby-Secretan 2013). Ur hälsosynpunkt är det den sammanlagda PCB-exponeringen under en lång tid som är kritisk, medan den akuta giftigheten är begränsad.

Normalt finns det i miljöprover en blandning av dioxinlika och icke dioxinlika PCB. Den franska livsmedelsmyndigheten AFSSA har baserat sin riskvärdering (AFSSA 2007) på en sådan teknisk PCB-blandning (Aroclor 1254). Baserat på djurexperiment (apor) man finner då en NOAEL-nivå (högsta dos som inte orsakade några negativa effekter) på 1,7 µg/kg/dag, d.v.s. cirka 20 gånger lägre än för icke dioxinlika PCB. Vid 3 gånger högre dos (5 µg/kg/dag) sågs tecken till påverkan på immunsystemet. För att få ett "extra" intag av PCB från skrubba som är 10 ggr lägre än 1,7 µg/kg/dag visar en beräkning att det man bör äta skrubba (150 g) högst 2 ggr per vecka. Om man vill ha en osäkerhetsmarginal på 100 får konsumtionen begränsas till 1 gång per månad.

I det aktuella fallet är den totala halten av dioxinlika PCB inte känd, men Livsmedelsverket har vid riskbedömning för fisk från Oxundasjön och Rosersbergsviken bedömt det rimligt att jämföra med AFSSAs bedömning av NOAEL (Ankarberg 2014). Om andelen dioxinlika PCB är hög, får riskbedömningen i stället göras utifrån toxiska ekvivalentfaktorer (TEF) för dioxiner och dioxinlika PCB.

## Sammanfattande hälsoriskbedömning

Daglig konsumtion av skrubba från Välenviken innebär en dos av PCB under den där man funnit negativa hälsoeffekter i djurexperiment. Normalt strävar man efter en osäkerhetsmarginal på en faktor 100 till den dos där man inte funnit några negativa effekter. Då bör konsumtionen av skrubba begränsas till en gång per månad. Vitling innehåller något förhöjda halter av bly, vilken är oönskad för barn. En konsumtion av vitling en gång per vecka kan för barn beräknas ge ett försumbart, men onödigt, bidrag till den normala blyexponeringen via kosten.

## Referenser

AFSSA (2007). Opinion of the French Food Safety Agency (Afssa) on the establishment of relevant maximum levels for non dioxin-like PCBs in some foodstuffs, 2007. Livsmedelsverket (2014), <http://www.slv.se/grupp1/Risker-med-mat/Kemiska-amnen/Dioxiner-och-PCB>

EFSA (2005). Non dioxin-like PCBs. Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. The EFSA Journal 284, 2005.

EFSA (2012). Update of the monitoring of levels of dioxins and PCBs in food and feed. EFSA Journal, 10(7): 2832

Guo Y et al. (2004), Yucheng: health effects of prenatal exposure to polychlorinated biphenyls and dibenzofurans. Int Arch Occup Environ Health, 77(3): 153-8.

IMM - Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet (2013). Miljöhälsorapport 2013. <http://www.imm.ki.se/MHR2013.pdf>

Lauby-Secretan B et al., on behalf of the International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group IARC, Lyon, France (2013). Carcinogenicity of polychlorinated biphenyls and polybrominated biphenyls. The Lancet Oncology, Volym 14, 4: 287-288.

Livsmedelsverket (2012). Market Basket 2010 – chemical analysis, exposure estimation and health-related assessment of nutrients and toxic compounds in Swedish food baskets. Rapport nr 7/2012.

Livsmedelsverket (2014). Hemsida: <http://www.slv.se/grupp1/Risker-med-mat/Kemiska-amnen/Dioxiner-och-PCB>.