

# Kan man äta fisk från Värmullen?



Foto 1 Nätfiske i Värmullen

Det enkla svaret är JA! Det mer komplicerade är att det beror på hur ofta... vilket gäller all insjöfisk – inte bara fisk från Värmullen.

## Sammanfattning

Värmullen är en fiskrik sjö, men många vågar inte äta fisken, då sjön har en lång historia av orenade utsläpp. Det var en av frågorna som kom upp när vi hade möten med gruppen "Värmullens vänner". Vi beslöt då att undersöka detta. Totalhalter av metaller samt dioxiner och PCB i fiskmuskel hos abborre och gädda från södra delen av Värmullen har analyserats för ätlighet. Resultatet är glädjande: Inga gränsvärden för livsmedelskonsumtion överskreds.

Vår undersökning visar att man utan risk kan äta av abborre fångad i Värmullen. Gädda bör man vara mer restriktiv med – vilket gäller konsumtion av gädda från alla insjöar - trots att Livsmedelsverkets gränsvärden för kvicksilver INTE överskrids.

Värmullenprojektet är ett samverkansprojekt mellan Hagfors kommun, Uddeholms AB, Fortum Sverige och Klarälvens vattenråd med syfte att ta fram en lokal åtgärdsplan för Värmullen som syftar till att sjön ska nå god ekologisk status. Projektet har blivit möjligt genom LOVA-bidrag från länsstyrelsen Värmland. Kontaktperson är Anna Sjors, [anna.sjors@hagfors.se](mailto:anna.sjors@hagfors.se) telefon 072 50 30291

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

### Genomförande

I ett provfiske är näten av varierande maskstorlek så man fångar både liten och stor fisk. Totalt togs 1 879 fiskar upp varav 1 370 var karpfisk (73 % av fångsten) - 965 mörtar, resten braxen och sarv. 490 var abborrar i varierande storlek – några riktigt stora uppemot ett kilo - samt ett fåtal gäddor, enstaka sik och siklöja. Gädda blir oftast underrepresenterad vid nätfiske, den låter sig inte så gärna fångas i nät. Det var syrebrist i sjön under 4 m och ingen fisk fångades djupare än så. Den stora överrepresentationen av framförallt mört visar att det råder en obalans i fiskebeståndet. Sik och siklöja finns inte längre i hållbara bestånd.



Foto 2 Framtidsfiskarna - abborre 20-30 cm

Tio större abborrar, över 18 cm, och en 900 gr gädda valdes ut för ätlighetsanalys. Vi valde fisk från södra delen av Värmullen där vi antog att de högsta halterna finns. Ytterligare ett 30-tal större abborrar sparades som framtidsfiskar och finns nu djupfrysta för kommande analyser hos naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. Abborrar över 18 cm lever mest som rovfiskar.

Totalhalter av metaller samt dioxiner och PCB:s i fiskmuskel hos abborre och gädda från södra delen av Värmullen har analyserats för ätlighet. Analyserna har jämförts med de gränsvärden som livsmedelsverket har fastställt. Vi har även jämfört metallhalter med Livsmedelsverkets "Matkorgenundersökningen" från 2015 .

En jämförelse med analyser i abborre från år 2011 i Värmullen och i andra värmländska sjöar som provtagits i närtid har gjorts.

### Resultat

Inga gränsvärden för livsmedelskonsumtion överskreds. Vid normal konsumtion får man i sig mindre av de oönskade ämnena om man äter Värmullenfisk än om man konsumerar fisk

köpt i affär. Enda undantaget är kvicksilver – insjöfisk i Sverige innehåller nästan alltid högre halter av kvicksilver än den fisk man köper i affären, som oftast är saltvattensfisk. Trots att Värmullen gäddan fick godkänt på kvicksilver då halten understeg livsmedelsverkets gränsvärden så bör man inte äta den oftare än några gånger per år. Om man planerar att bli gravid, är gravid eller ammar ska man inte äta insjöfisk överhuvudtaget. Då bör man undvika mat som innehåller även små mängder av kvicksilver enligt Livsmedelsverket rekommendation för fiskkonsumtion, vilken gäller ALL insjöfisk fångad Sverige.

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

### Resultat analyser av fiskmuskler med syfte att kontrollera ätligheten

Abborre och gädda fileades direkt efter fångst med keramisk kniv och med skyddshandskar. Delar av tio abborr-filéer blandades till ett samlingsprov. Totalhalter av metaller samt dioxiner och PCB har analyserats av ackrediterat laboratorium för livsmedelsanalyser. Resultaten anges i halter per viktenhet våt vikt. Då kan man enkelt räkna om dem till en normal fisk-portion.

#### Metaller

Halterna av arsenik, kadmium, krom och nickel hade så låga halter att analysen låg under rapporteringsgränsen, både för abborre och gädda. Halter av bly låg under rapporteringsgränsen för både abborre och gädda. Halter av kobolt låg under rapporteringsgränsen för gädda och strax över för abborre. De värden där Livsmedelsverket har satt upp gränsvärden är grönmarkerade i tabell 1. Alla värden ligger under dessa gränsvärden, men kvicksilverhalterna ligger ganska nära gränsen.

Tabell 1 Utvärdering av metaller i fiskmuskel; abborre och gädda i södra viken av Värmullen år 2019.

Metall /halter i mg/kg	Abborre 10 st.	En gädda 900 gr
Arsenik (As)	<0.04	<0.03
Kadmium (Cd)	<0.002	<0.002
Kobolt (Co)	0,00221	<0.002
Krom (Cr)	<0.01	<0.01
Koppar (Cu)	0,0885	0,071
Kvicksilver (Hg)	0,36	0,781
Mangan (Mn)	0,163	0,091
Nickel (Ni)	<0.02	<0.01
Bly (Pb)	<0.02	<0.01
Zink (Zn)	3,55	9,19

Gränsvärden för kadmium, kvicksilver och bly i fisk finns dels för konsumtion (Livsmedelsverket, EG 1881/2006 "Fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel") och även för biota, fastställda av Havs och vattenmyndigheten. Gränsvärde för biota (= allt levande) finns fastställt för några ämnen med syfte att skydda ekosystemet.

Tabell 2 Svenska gränsvärden

	Gränsvärden Abborre mg/kg	Gränsvärden Gädda mg/kg	Gränsvärde för biota mg/kg fisk
Kadmium (Cd)	0,1		
Kvicksilver (Hg)	0,5	1,0	0,02
Bly (Pb)	0,3		

Anledningen till att det inte finns gränsvärden (=maxhalter som får förekomma i fisk som saluförs) för alla metaller beror på att de inte anses förekomma i sådan mängd i fisk att de kan betraktas som hälsofarliga för människan. Många metaller – såsom t.ex. zink och mangan är essentiella, dvs de har en livsviktig funktion i kroppen .

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

För kvicksilver brukar man "standardisera" koncentrationen genom att relatera den till en bestämd fiskstorlek - "1-kg gädda" där kvicksilverhalten normerats mot fiskvikten 1 kg. Man förutsätter då att det finns ett starkt samband mellan kvicksilverhalt och storlek, vilket inte alltid är fallet för andra metaller.

Kvicksilverhalten i både abborrar och gädda överskrider gränsvärdet för biota (0,020 mg/kg vv) (HMVFS 2015:4). Detta gränsvärde är betydligt lägre jämfört med gränsvärdet för livsmedel. Det beror på att det är framtaget för att skydda fåglar och däggdjur som lever på fisk och andra vattenlevande organismer. Då kvicksilver vandrar uppåt i näringskedjan blir då även låga halter i fisk skadligt

Att kvicksilverhalten överskrider det lågt fastställda satta gränsvärdet är inget unikt. I stort sett alla Sveriges ytvatten överskrider miljö kvalitetsnormen för kvicksilver. De förhöjda kvicksilverhalterna beror på främst atmosfärisk deposition huvudsakligen från europeiska källor.

**Gränsvärden för halter i livsmedel finns för kadmium, kvicksilver och bly.  
Analysresultaten visar att dessa inte överskreds för varken abborre eller gädda från Värmullen.**



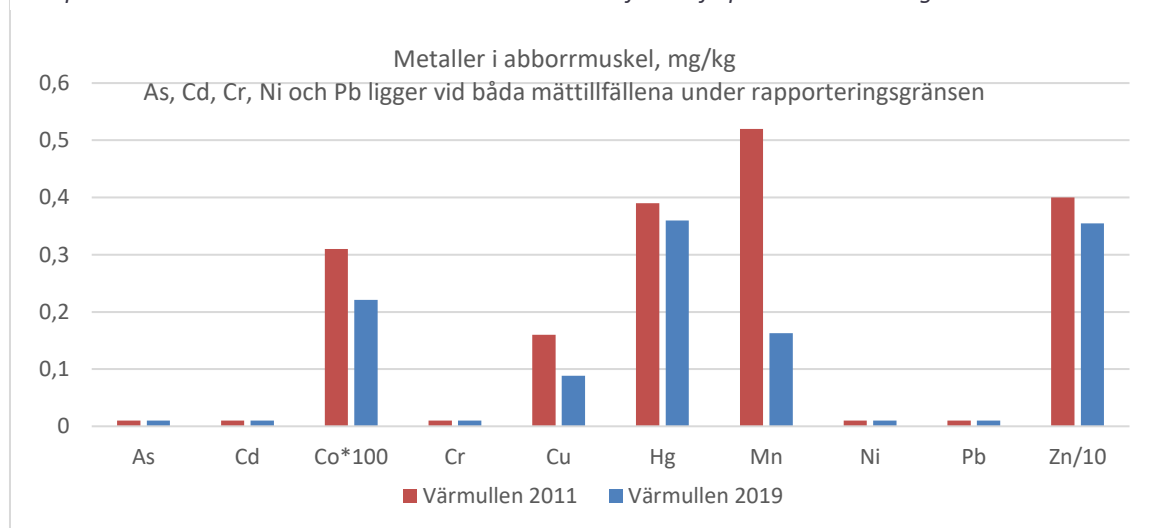
Foto 3 Abborre fileas för att sändas till analys

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

### Tidigare undersökning av metaller i abborre

2011 gjorde länsstyrelsen en screening över metaller i abborrmuskel i Värmland. Värmullen var en av fem sjöar som undersöktes. 2019 års mätning visar att halten av kobolt, koppar, kvicksilver mangan och zink i abborren har minskat sedan 2011. Arsenik, kadmium, krom, nickel och bly ligger fortfarande under rapporteringsgränsen.

Figur 1 Jämförelse mellan 2011 och 2019, metallhalter i muskel från abborre, OBS att Kobolthalten multiplicerats med 100 och Zinkhalten dividerats med 10 för att få plats i samma diagram



### Jämförelse med andra undersökningar av metaller i abborre

Ofta finns det ett samband mellan fiskens storlek och dess metallinnehåll. För kvicksilver ökar i allmänhet koncentrationen med fiskens storlek, medan mönstret inte är entydigt för övriga metaller. De abborrar som undersöktes t.ex. i Vänern 2012 var alla mindre än de som vi analyserade i Värmullen, som låg på en snittvikt av 400 gram. Trots detta visar sammanställningen att metallhalterna i Värmullens större abborrar inte på något anmärkningsvärt sätt avviker från de i övriga sjöar i Värmland. De abborrar som undersöktes av Hammarö kommun var ungefär lika som Värmullens, med en snittvikt kring 450 gr, vilket kan vara en förklaring till att kvicksilverhalten var högre än de övriga Vänern-abborrarna. Vänerns analyser 2012 utfördes med en lägre rapporteringsgräns än i övriga sjöar.

Tabell 3 Metaller i abborrmuskel i sjöar i Värmland \* halt överskridande gränsvärdet

Analyser i Abborre	2019	2011	2011	2011	2011	2018	2018	2012	2012
Muskel mg/kg vv	Värmullen	Värmullen	Färnsjön Filipstad	Sålsjön Kristinehamn	Östra Grysjön, Torsby	Vänern Åsunda	Vänern Hammarö kommun	Vänern Hamarösjön	Vänern-Åsfjorden
As	< ----- Under rapporteringsgränsen på 0,03 mg/kg ----- >							0,04	0,04
Cd	< ----- Under rapporteringsgränsen på 0,002 mg/kg ----- >							0,002	0,0006
Co	0,0022	0,0031	<0,002	<0,002	0,003			0,0025	0,0027
Cu	0,09	0,16	0,1	0,13	0,13			0,14	0,13
Hg	0,36	0,39	0,22	0,4	0,23	0,14	0,63*	0,34	0,39
Mn	0,16	0,52	0,52	0,3				0,15	0,1
Ni	< ----- Under rapporteringsgränsen på 0,02 mg/kg ----- >							0,02	0,011
Pb	< ----- Under rapporteringsgränsen på 0,02 mg/kg ----- >							0,081	0,005
Zn	3,6	4	3,5	3,3	3,6			4	4,3

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

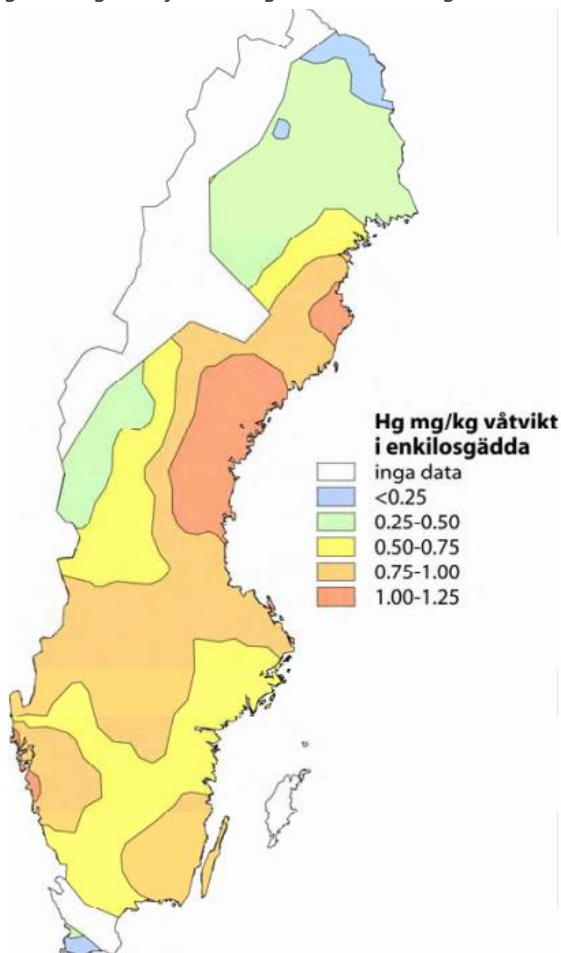
### Zink

I Värmullen finns relativt mycket zink löst i vattnet, beroende dels på tidigare nedfall av stoft, dels på utsläpp från Uddeholms vattenreningsdam. Utsläpp av stoft från järnverket har minskat väsentligt efter installation av en ny stoftrening, från tidigare utsläpp av 20 ton zinkhaltigt stoft /år till luften till ner till nuvarande c:a 400 kg /år. Zink finns i det skrot som utgör Uddeholms råvara (bilplåt). Trots detta uppvisar inte abborren några högre halter av zink, utan halten är väldigt lika för abborre från alla analyserade sjöar i Värmland inklusive Väneren. Denna haltnivå av zink är den som oftast råder i abborre i inlandsvatten. Detta förklaras av zink även är en essentiell metall, d.v.s. den ingår i flera livsuppehållande system, varför fisken har relativt god förmåga att reglera sitt zinkinnehåll.

Det finns även forskning som visar att zink kan motverka upptagandet av andra metaller som kvicksilver och bly. Bra för fisken i Värmullen med lite zink alltså!

### Kvicksilver i gädda

Figur 2 Regional fördelning av kvicksilver i gädda



Den sammanställning som utfördes 1986 av kvicksilverhalt i gäddor i Hagfors visade att medelhalten för gäddor i skogssjöar ovanför högsta kustlinjen var högre än den i lägre liggande sjöar i Hagfors kommun.

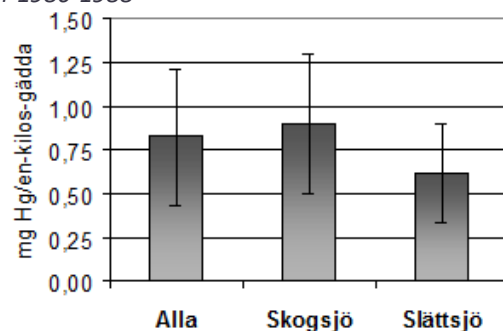
Den regionala fördelningen av kvicksilver i fisk följer mönstret för luftnedfallet. Endast i de nordostligaste delarna av Sverige ligger kvicksilverhalten (lägre än 0,25 mg/kg) nära vad som kan betraktas som naturligt.

Kartan är sammanställd av analyser av kvicksilver i gädda i 2223 sjöar i Sverige. Hagfors kommun har bidragit med gäddor från 17 av dessa sjöar. Medelhalt från dessa gäddor var 0,81 mg kvicksilver /kg vv, alltså nästan lika som gäddan i Värmullen 2019, som efter normering till en enkilosgädda har en halt av 0,87 mg/kg. Gäddor i Hagfors sjöar låg något högre än det regionala medelvärdet.

Medelvärdet för gäddor i Värmullen (5 st.), alla fiskade 1986, låg på 0,64 mg Hg/kg, men de är inte normerade till enkilosgäddor så halten är inte helt jämförbar med 900 grams-gäddan 2019, som hade en halt av 0,78 mg/kg (före enkilosnormering).

Om kvicksilverhalten har ökat eller minskat i Värmullens gäddor går därför inte att säga.

Figur 3 Kvicksilverhalter i gädda i Hagfors kommun år 1986-1988



## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

### Jämförelse av kvicksilver i fisk från Värmullen och Vänern

Värmlands kommuner har under flera år undersökt kvicksilverhalten i fisk. Vi visar ett axplock. Det enda värde som överstiger Livsmedelsverkets gränsvärden är abborre i Vänern, mätt av Hammarö kommun år 2018. Värmullengäddans kvicksilverhalt ligger högst, dock vet vi ej vikten på övriga

Tabell 4 Kvicksilverhalter i fisk i Värmland, mg Hg/kg VV. \* överstiger gränsvärdet för abborre på 0,5 mg/Hg kg

Hagfors kommun		Årjängs kommun	Karlstads kommun			Hammarö kommun		
2019	2019	2015	2008	2008	2008	2018	2018	2016
Abborre Värmullen	Gädda Värmullen	Abborre, Bysjön	Gädda Molkomsjön	Gädda V Örten	Gädda S Hyn	Abborre Vänern	Gös Vänern	Gädda Vänern
0,36	0,781	0,189	0,382	0,652	0,582	0,629*	0,370	0,485

### Utvärdering mot Livsmedelsverkets matkorgsundersökning 2015 - metaller

Livsmedelsverkets senaste "matkorgsundersökning" från 2015 visar vilka nivåer av metaller som normalt finns i konsumtionsfisk i Sverige. I matkorgsundersökningen testas både färsk och fryst fisk, fisk på burk samt skaldjur inom begreppet "fisk". Om insjöfisk ingår framgår ej, men är inte särskilt troligt. Insjöfisk går normalt inte att köpa i affär eller över disk i fiskbilar.

De flesta undersökta metaller i Värmullen-fisken ligger under "Matkorgsundersökningen 2015".

MEN - Kvicksilverhalten i både abborre och gädda är betydligt högre än de man finner i fiskanalyserna i matkorgen. Det är väntat, då all insjöfisk i Sverige innehåller mer kvicksilver än saltvattensfisk, som ju är den vanligaste fisken vi köper i affär. Zinkhalten i gäddan är även den högre än den uppmätta i matkassen. Intaget av zink vid dessa nivåer anses inte medföra hälsorisker (zink är en essentiell metall, dvs nödvändig i många processer). För de ämnen (nickel och bly) där rapporteringsgränsen är högre än analysresultatet i matkorgsundersökningen kan ingen jämförelse göras, även om det är troligt att halterna ligger ungefär lika än de man fann i matkorgen 2015. För arsenik är halterna många gånger högre i köpe-fisken än i Värmullen-fisken.

Jämförelse av halterna mot vad som normalt finns i konsumerad fisk finns i tabell 4, gulmarkerade värden var högre i Värmullens fisk än i matkassen. Alla metallhalter i Värmullen-fisken understiget medelvärden för metaller i Svensk inlandsfisk, sammanställt för perioden 1995-2015 (källa IVL).

Tabell 5 Jämförelse mellan Värmullen-fisken, fisk i matkorgen och medelvärden inlandsfisk

Metaller (mg/kg)	Abborre, Värmullen Södra 2019	Gädda, Värmullen Södra 2019	Fisk i Livsmedelsverkets Matkorgsundersökning 2015	Analys i muskel, inlandsfisk	Gränsvärden för försäljning av abborre/gädda*
Arsenik (As)	<0,04	<0,03	2,520	0,10	
Kadmium (Cd)	<0,002	<0,002	0,005	0,0026	0,1/0,1
Kobolt (Co)	0,00221	<0,002	0,003	0,0074	
Krom (Cr)	<0,01	<0,01	0,026	0,074	
Koppar (Cu)	0,0885	0,071	0,550	0,17	
Kvicksilver (Hg)	0,36	0,781	0,036	0,39	0,5 /1,0*
Mangan (Mn)	0,163	0,091	-		
Nickel (Ni)	<0,02	<0,01	0,017	0,079	
Bly (Pb)	<0,02	<0,01	0,007	0,034	0,3/0,3
Zink (Zn)	3,55	9,19	6,410	5,9	

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

### PCB, Dioxin, Furan och dioxinlikanden PCB- ämnen

PCB och dioxiner har visat sig farliga och långlivade. Dessa ämnen hamnar vid förtäring i fettvävnaden där kroppen – både hos fisk, fågel och däggdjur - inte lätt bli av med dem. Dessa miljögifter går även över till foster. Barn har därför högre halter än sin mor. Då miljögifter av denna typ ackumuleras i fiskens fettvävnad innehåller fet fisk högre halter än mager fisk som abborre.

Vi undersökte 31 olika typer av dessa miljögifter. För ett detaljerat resultat, se tabell 8.

Vår undersökning visar att inga gränsvärden av dessa farliga ämnen överstegs.

### Resultat PCB

PCB- 6 och PCB-7 är summan av halter uppmätta från 6 resp. 7 olika typer av PCB. Resultatet från Värmullen-fisken är att summan av dessa ämnen är c:a en tiondel av det gränsvärde som finns. Gäddan innehåller mer PCB än snittet i abborren. Det kan förklaras av om den var äldre, då mer PCB hunnit lagrats in i fisken. Gäddan innehåller dock långt från farliga halter av dessa miljögifter.

Då vi vet att utsläpp av olika oljor – som kan innehålla PCB -har skett till Värmullen tidigare är resultatet väldigt glädjande.



Foto 4 En mindre gädda fångad i Värmullen, inte den som analyserades.

Tabell 6 Utvärdering av PCB i fiskmuskel; abborre och gädda i södra viken av Värmullen år 2019

PCB, summa enhet ng/g	Abborre Södra Värmullen	Gädda Södra Värmullen
PCB-6, summa "upper bound"	12	16,1
PCB-7, summa "upper bound"	13,8	18,7
Gränsvärden i EU förordningen	<b>Abborre</b>	<b>Gädda</b>
PCB-6, summa "upper bound"	125	125

- Ett nanogram= 1 ng = $10^{-12}$  kg eller  $10^{-6}$  mg, en milliondels milligram!

### Jämförelse av PCB-halter i fisk från andra sjöar

Det finns inte så många undersökningar av PCB i abborre och gädda. Då PCB lagras in i fett har en fettrikare fisk som sik generellt högre halter än abborre och gädda. I tabellen nedan är värden från Vätern 2018 normerade till fiskens fetthalt, varvid en exakt jämförelse inte går att göra. Värdet har ändå tagits med för att visa att PCB-halterna i abborre från Vätern är mycket låga.

Tabell 7 Summa PCB-6 halter i andra undersökningar

	ABBORRE			GÄDDA		SIK	
	Värmullen 2019	Vättern 2018	Vätern Torsö 2018	Värmullen 2019	Vättern 2017	Vätern 2015-17	Vättern 2015-2018
Mikrogram/kg (= ng/g)							
PCB6, summa "upperbound"	12,2	22,4	3,8	18,6	9,1	23	19

Slutsats: Värmullens fisk klarar god marginal gränsvärden vad gäller PCB.

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

### Resultat analys dioxiner, furaner och dioxinliknande ämnen

Varje typ av dioxin, furan eller dioxinlika PCB uppvisar olika grad av giftighet. Därför är gränsvärdet beräknat för deras sammantagna giftighet och inte en summering av halter.

Halten av dioxiner/furaner är alla under rapporteringsgränserna. Därför blir därför inte möjligt att beräkna den totala giftigheten (TEQ-värdet), då det blir noll. Men då halterna förstås inte är noll så summeras även de beräknade TEQ värden som ligger på rapporteringsgränsen- det kallas upperbound-värde. På det sättet får man ett högsta möjligt värde: 0,31 pg/g vv för abborre och 0,43 för gäddan. Detta högsta möjliga värde ligger på en tiondel av gränsvärdet i fiskkött som är satt till 3,5 pg/g vv (EU1259/2011).

Halterna av PCB-liknande dioxiner var alla detekterbara både i gäddan och i abborren och giftigheten (TEQ-värden) kan summeras till ett "sant" värde på 0,47 för abborre och 0,48 för gäddan. Även detta värde understiger gränsvärdet för livsmedel med mycket stor marginal.

Summeras giftigheten (beräknade TEQ-värden) för alla dioxiner, furaner och dioxinliknande PCB er blir värdet 0,78 pg/g för abborre och 0,92 pg/g för gäddan (högsta möjliga värde) Det är **mycket** under gällande gränsvärde som är satt till 6,5 pg/g vv (EU1259/2011). Den beräknade lägsta nivån för den totala giftigheten (baserat utan de ämnen som ligger under rapporteringsgränsen) blir 0,47 för abborre respektive 0,48 pg/g vv TEQ för gäddan.

Sanningen ligger alltså någonstans här i mellan. Oavsett vilken rapporteringsgräns som används, underskrids alltså gränsvärdet med stor marginal.

Tabell 8 Resultat dioxiner, furaner och dioxinliknande PCB-er i abborre respektive gädd-muskel, södra viken av Värmullen 2019

Värmullen 2019 värden i pg/g	Gränsvärde	Abborre	Gädda
Summa giftighet dioxiner och furaner (sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound)	3,5	0,31*	0,43*
Summa giftighet dioxinlika PCB (sum WHO-PCB-TEQ upperbound)	3,5	0,47	0,49
Summa giftighet alla dioxinliknande ämnen (sum PCDD/F+PCB pg TEQ/g vv upperbound)	6,4	0,78	0,92

Kommentar: \* märka resultat är beräknade som en teoretisk max halt, då alla halter ligger under rapporteringsgränsen för dioxiner och furaner. Ett pikogram =1 pg=10<sup>-16</sup> kg eller 10<sup>-9</sup> mg.

### Jämförelse av dioxinliknade ämnen i fisk från andra sjöar

Tabell 9 Uppmätta halter av dioxin och dioxin liknande ämnen

	ABBORRE				GÄDDA		SIK	
Halter i pg/g vv, upperbound (teoretiska maxhalter)	Värmullen 2019	Vättern 2018	Vänern 2018 Åsunda	Vänern 2018 Torsö	Värmullen 2019	Vättern 2017	Vänern 2015-17	Vättern 2015-2018
sum WHO-PCDD/F-TEQ	0,31	0,11	0,31	0,32	0,43	0,16	4,3	0,68
sum WHO-PCB-TEQ	0,47	0,49	0,37	0,18	0,49	0,76	2,9	2,02
sum PCDD/F+PCB TEQ	0,78	0,6			0,92	0,92	7,2	2,7

Slutsats: Fisken i Värmullen innehåller väldigt låga halter, långt under gränsvärdet, av alla typer av dioxinliknande ämnen.

## Fisk från Värmullens bidrag till metaller i kosten

Livsmedelsverket har beräknat svenskens genomsnittliga veckointag av metaller och även satt upp riktlinjer för nivåer som inte bör överstigas för kadmium, bly och kvicksilver.

Livsmedelverket går ut med en mycket försiktig rekommendation av konsumtion av mat som innehåller kvicksilver. Man bör inte konsumera mer än 0,4 ug (mikrogram) per egenvikt (i kilo) varje dag. Detta rekommenderade värde ger en fingervisning av hur ofta man kan konsumera fisk som innehåller de halter av kvicksilver som vi har mätt upp i Värmullen.

Vi ställde oss frågan - Hur ofta kan man äta fisk från Värmullen utan att få i sig för mycket av de önskade metallerna?

Vi har räknat så här: En normaltung vuxen och ett barn på 15 kg äter fisk en gång i veckan. Resultatet blev att alla metaller utom kvicksilver skulle bidra försumbart till vårt intag av metaller.

Men för kvicksilver ser det annorlunda ut. Hur mycket kvicksilver man får i sig beror främst på hur mycket fisk man äter visar Livsmedelsverket undersökningar. En portion på 200 gr abborre en gång i veckan skulle utgöra nästan 38 % av "normalintaget" av kvicksilver hos en vuxen, medan samma mängd gädda skulle ligga nära maxintaget av kvicksilver. Ett barn får genom en portion på 100 gr abborre i veckan nästan 100% av rekommenderat intag, räknat på att barnet väger 15 kg, Om barnet äter gädda blir intaget dubbelt så högt, då kvicksilverhalten i gäddan var ungefär dubbelt så hög som i abborre.

Slutsatsen av detta blev att det är kvicksilverhalten som begränsar hur ofta vi bör äta fisk från Värmullen, såsom är fallet för all konsumtion av insjöfisk i Sverige.

Tabell 10 Del av rekommenderad max dos av Kviksilver som konsumtion av fisk från Värmullen bidrar med vid olika frekvens av fiskmåltider

Konsumtion av abborre eller gädda	Abborre från Värmullen		Gädda från Värmullen	
	200 gr	100 gr	200 g	100 gr
Hg i % av rekommenderat intag	För vuxen	För barn	För vuxen	För barn
Fisk varje dag	263%	672%	571%	1458%
Fisk en gång per vecka	38%	96%	82%	208%
Fisk en gång i månaden	9%	22%	19%	49%
Fisk 2 ggr per år	1%	3,7%	3%	8%

Slutsats: Vill man vara på den säkra sidan ska vuxna inte äta gädda fiskad i Värmullen (eller för den delen gädda från någon värmländsk sjö) mer än högst någon gång i månaden. Abborre kan man ha på middagsbordet oftare, men inte gärna mer än en gång i veckan. Våra beräkningar visar att små barn inte bör äta av abborre mer än någon gång i månaden och gädda högst några gånger per år. Detta är även vad Livsmedelsverket rekommenderar.

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

Tabell 11 Analysresultat organiska miljögifter i fisk fångad i södra Värmullen 2019

Molekyltyp (kongens av dioxin eller dioxinliknande ämne, enhet pg/g)	Samlingsprov 10 Abborre	Gädda
2,3,7,8-tetraCDD (CDD=dioxiner)	<0.12	<0.21
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0.24	<0.33
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<0.3	<0.36
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<0.3	<0.36
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<0.3	<0.36
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<0.49	<0.54
oktalogordibensodioxin	<0.54	<0.63
2,3,7,8-tetraCDF (CDF=furaner)	<0.12	<0.16
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.19	<0.23
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0.19	<0.23
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<0.24	<0.28
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<0.24	<0.28
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<0.24	<0.28
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<0.24	<0.28
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<0.33	<0.37
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<0.33	<0.37
oktalogordibensofuran	<0.44	<0.51
summa WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0	0
summa WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	0,31	0,43
<b>Gränsvärde för ovan dioxiner/furaner</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>
PCB 77	56	53
PCB 126	3,7	3,3
PCB 169	<0.25	<0.48
PCB 81	3	3,6
PCB 105	870	1100
PCB 114	39	110
PCB 118 (räkans även in i summa PCB-7)	1800	2600
PCB 123	52	92
PCB 156	310	440
PCB 157	49	84
PCB 167	150	270
PCB 189	32	47
sum WHO-PCB-TEQ lowerbound	0,47	0,48
sum WHO-PCB-TEQ upperbound	0,47	0,49
<b>Gränsvärde för ovan dioxinliknande PCB-ämnen</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>
<b>sum PCDD/F+PCB pg TEQ/g vv lowerbound)</b>	<b>0,47</b>	<b>0,48</b>
<b>sum PCDD/F+PCB pg TEQ/g vv(upperbound)</b>	<b>0,78</b>	<b>0,92</b>
<b>Gränsvärde för alla dioxinliknande ämnen</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>

- Ett pikogram =1 pg=10<sup>-16</sup> kg eller 10<sup>-9</sup> mg. 1 pg/g är alltså väldigt väldigt lite!
- Ett nanogram är alltså 1000 pikogram.

Slutsats: Fisken i Värmullen har alla väldigt låga halter, långt under gränsvärdet, av alla typer av dioxinliknande ämnen och PCB.

## Delrapport 1: Fiskhälsa, Värmullenprojektet 2017-2019

### Livsmedelsverkets rekommendation

#### **Kostråd beträffande abborre, gädda, gös och lake**

Kvinnor som är gravida, ammar eller planerar att skaffa barn, bör inte äta fisk som kan innehålla kvicksilver oftare än 2-3 gånger per år. Det gäller under tiden man försöker bli gravid, liksom under graviditet och amning.

Ät inte abborre, gädda, gös eller lake du fiskat själv oftare än en gång per vecka. Det kan leda till kvicksilvermängder som på sikt kan skada hälsan.

(Livsmedelsverket: [www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se))

Den här undersökningen är en del i Värmullenprojektet, ett samverkansprojekt mellan Hagfors kommun, Uddeholms AB, Klarälvens vattenråd och Fortum Sverige. Projektet syftar till att ta fram en åtgärdsplan för Värmullen, så att sjön ska vara i god balans i framtiden. Projektet har möjliggjorts genom LOVA bidrag från staten. Den här del-rapporten har sammanställts av Susanne Granberg, Uddeholms AB och Anna Sjörs, Klarälvens vattenråd.



Foto 5 Värmullen sommaren 2019- fisken är på väg att landas vid Rallvägen