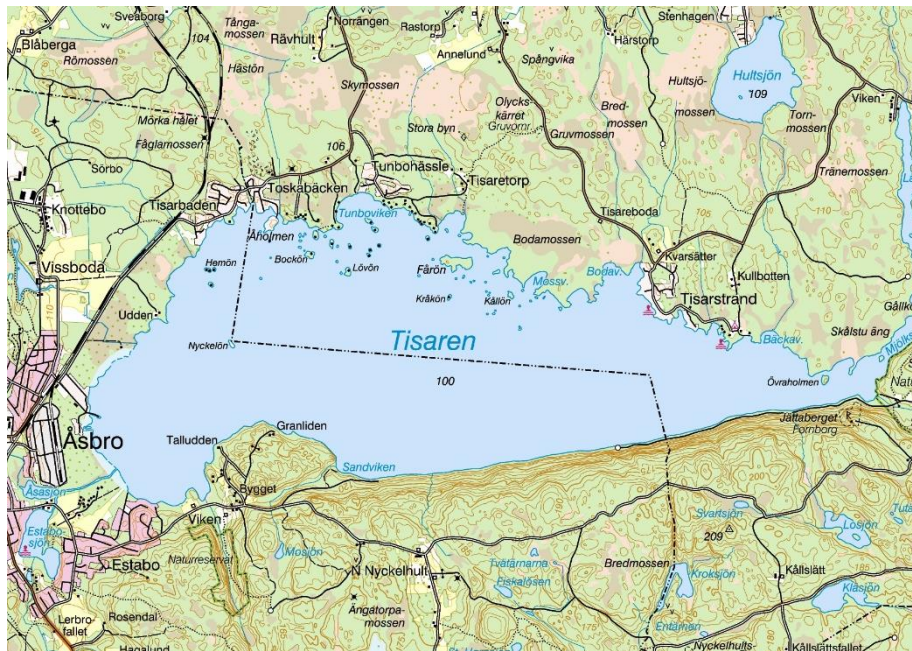


PM

Åsbro nya och gamla impregneringsplats Fiskundersökning i Tisaren



© Lantmäteriet, ordernummer 694932

Version 1.0

Sundsvall 2017-02-20

SGU

Innehållsförteckning

1	Bakgrund.....	3
2	Uppdrag och syfte.....	3
3	Utförda undersökningar	3
3.1	Tidigare undersökningar	3
3.2	Provfiske.....	3
3.3	Laboratorieanalyser	4
4	Undersökningsresultat	5
4.1	Metaller i fisk	5
4.2	Metaller i kräfdjur.....	6
4.3	PAH i fisk.....	6
4.4	PAH i kräfdjur	6
5	Slutsats	6
6	Referenser.....	8

Bilageförteckning

1. Sammanställning av analysresultat abborre
2. Sammanställning av analysresultat gös
3. Sammanställning av analysresultat kräfta
4. Kopior på analysrapporter (bifogas ej)

Uppdragsledare

Johan Nordbäck

Handläggare

Emma Söderbäck

Kvalitetsgranskning

Johan Nordbäck

1 Bakgrund

Sjön Tisaren är belägen i tätorten Åsbro i Askersunds kommun i Örebro län. Delar av sjön är påverkad av tidigare impregneringsverksamhet, som var belägen vid sjöns västra strand. Bottensedimenten i anslutning till impregneringsplatserna är förorenade av kreosot och tungmetaller från impregneringsverksamheten. Kreosot innehåller främst föroreningar i form av polyaromatiska kolväten (PAH) som är en grupp ämnen med olika grad av cancerogena effekter på människa vid långvarigt intag.

Tisaren har stor betydelse för fritidsfiske och har en aktiv sportfiskeklubb. I sjön förekommer matfiskar som abborre, gädda, gös, öring och regnbåge samt signalkräfta.

2 Uppdrag och syfte

Structor har på uppdrag av Sveriges geologiska undersökning (SGU) utfört undersökningar med avseende på föroreningsinnehåll i matfisk och kräfta i Tisaren. Syftet med undersökningarna var att utreda om det föreligger någon hälsorisk vid förtäring av matfisk och kräftor från sjön Tisaren.

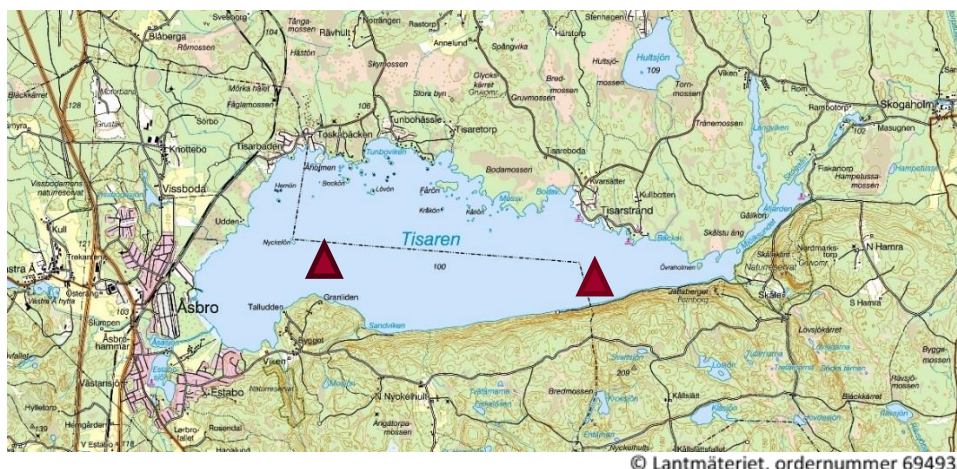
3 Utförda undersökningar

3.1 Tidigare undersökningar

År 2008 utfördes en undersökning med avseende på föroreningar i fisk av Vattenfall power consultant AB [5]. Undersökningen omfattade insamling och analys av föroreningsinnehåll i gös och abborre från Tisaren. Undersökningen visade på låga halter av tungmetaller och PAH:er samt inga skillnader i föroreningshalter mellan olika delar av sjön.

3.2 Provfiske

Fältarbetet utfördes under vecka 39, 2016 av Peter Andersson, PA:s Kräftupplevelser. Fältundersökningen omfattade provfiske i två provtagningslokaler. En provtagningslokal (väst) var belägen utanför tidigare impregneringsverksamhet intill Nyckelön i sjöns västra del. Den andra provtagningslokalen (öst) var belägen intill Stackholmen i sjöns östra del. Se provtagningslokalernas placering i figur 1 nedan.



Figur 1. Provtagningslokalerna (Tisaren väst) och (Tisaren öst) markeras med röd triangel i figuren ovan.

Syftet med lokalernas skilda placering i väst/öst var att påvisa eventuell skillnad i föroreningsinnehåll i direkt anslutning till den fd impregneringsverksamheten i jämförelse med en lokal på andra sidan sjön.

Provfisket utfördes genom insamling av abborre, gös och kräfta vid de två lokalerna. Vid varje provtagningslokal samlades 10 fiskar/kräftdjur in per art. Totalt samlades 20 abborrar, 20 gösar och 20 kräftor in för undersökningen. Fisken lades efter insamlingen i plastpåsar och frystes direkt. De individer som fångats har dokumenterats på laboratoriet där längd, vikt, provtagningslokal och art har noterats.

Samtliga prover har förvarats frysta till dess att de levererats för analys av föroreningsinnehåll till ALS Scandinavia AB.

3.3 Laboratorieanalyser

Provberedning och analyser utfördes av det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia AB. Totalt har tolv prover analyserats, sex samlingsprover från respektive provtagningslokal.

Varje analysprov bestod av ett samlingsprov av muskelvävnad från 5 st individer av samma art (abborre, gös eller kräfta) som blandades. Från varje provtagningslokal analyserades därmed två samlingsprover för respektive art. Proverna analyserades med avseende på metaller och PAH. Provbeteckning, medellängd, medelvikt samt ackrediterad analys framgår av tabell 1 nedan. Kopior på analysrapporter från ALS återfinns i bilaga 4.

Tabell 1. Sammanställning av samlingsprover som omfattades av undersökningen samt medellängd, medelvikt och analys för respektive prov.

Prov	Medellängd (cm)	Medelvikt (g)	Analys	Paket
Abborre väst 1-5	29,9	345,7	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Abborre väst 6-10	29,9	354,6	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Abborre öst 1-5	31,6	444,4	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Abborre öst 6-10	32,0	495,4	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Gös väst 1-5	43,6	803,2	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Gös väst 6-10	42,3	730,8	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Gös öst 1-5	44,5	768,0	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Gös öst 6-10	45,3	791,0	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Kräfta väst 1-5	11,2	35,9	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Kräfta väst 6-10	11,9	48,7	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Kräfta öst 1-5	11,2	30,7	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A
Kräfta öst 6-10	12,2	48,7	Metaller, PAH	M-4, OJ-21A

4 Undersökningsresultat

Resultaten för analyserade prover har jämförts med EG- direktivet för främmande ämnen i livsmedel [1] samt Livsmedelverkets rapport om metaller i Fisk och skaldjur [3]. Nedan följer en sammanställning av analysresultaten för fisk och kräftdjur för metaller respektive PAH.

4.1 Metaller i fisk

Utförda undersökningar på abborre och gös med avseende på metaller i provtagningslokalerna *Tisaren väst* och *Tisaren öst* visar på låga halter, under laboratoriets rapporteringsgränser i flera fall. Vid jämförelse med EG-direktivets gränsvärden för metallerna bly (Pb), kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg) [1] överskrider inget av proven föreskrivna halter. Halterna koppar (Cu), mangan (Mn) och zink (Zn) uppmättes i halter över rapporteringsgränserna från laboratoriet. Vid jämförelse med Livsmedelsverkets undersökning av medelhalter i svenska sjöar från 1989 [3] kan ses att uppmätta halter understiger dessa. Ingen signifikant skillnad kan ses vid jämförelse av uppmätta halter i fisk mellan provtagningslokalerna.

En sammanställning av uppmätta föroreningshalter i abborre och gös i jämförelse med gränsvärden [1] och jämförvärden [3] återfinns i bilaga 1 respektive 2.

4.2 Metaller i kräftdjur

Utförda undersökningar på kräfta med avseende på metaller i provtagningslokalerna *Tisaren väst* och *Tisaren öst* visar spår av samtliga analyserade metaller med undantag för halten krom i ett av proven från *Tisaren öst där* halten var under rapporteringsgränsen. Vid jämförelse med EG-direktivets gränsvärden för metallerna bly (Pb), kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg) [1] överskrider inget av proven föreskrivna halter. Halterna Koppar (Cu), mangan (Mn) och zink (Zn) är markant högre än övriga metaller. Halterna koppar och zink är jämförbara med svenska livsmedelsverkets uppmätta medelhalter i kräftkött i svenska sjöar från år 1981 [3]. Halten mangan i kräftorna vid båda provtagningslokalerna är dock högre än det svenska medelvärdet. Övriga metallhalter bedöms som låga.

Manganhalten i provet *Tisaren väst kräfta 6-10* skiljer sig markant från övriga uppmätta halter, men det finns inget annat som tyder på att det föreligger någon skillnad i föroreningsinnehåll mellan provtagningslokalerna.

En sammanställning av uppmätta föroreningshalter i kräfta i jämförelse med gränsvärden [1] och jämförvärden [3] återfinns i bilaga 3.

4.3 PAH i fisk

En sammanställning av uppmätta halter av PAH i fisk ses i bilaga 1-2. Av resultaten ses att samtliga uppmätta halter förutom acenaften i *Tisaren väst Abborre 6-10* har inte påvisats över rapporteringsgränsen från laboratoriet. Ovan nämnda prov tangerar rapporteringsgränsen och bedöms därför som mycket lågt.

4.4 PAH i kräftdjur

En sammanställning av uppmätta halter av PAH i kräfta ses i bilaga 3. Av tabellen framgår att samtliga uppmätta halter av PAH i kräftor från östra sidan sjön är under rapporteringsgränsen från laboratoriet, vilket bedöms som mycket låga. Uppmätta halter i kräftorna från den västra sidan sjön är något högre, över rapporteringsgränsen från laboratoriet för PAH:erna naftalen, acenaften, fenantren och flouranten, men bedöms ändå som låga.

5 Slutsats

Resultaten av utförda undersökningar i abborre, gös och kräfta påvisar en god status för dessa som livsmedel med avseende på föroreningar förknippade med kvarlämnade föroreningar från impregneringsverksamheten. I abborre och gös var halterna av både metaller och PAH mycket låga, klart under gällande gränsvärden. I kräftorna var halterna något högre, men jämförbara med relevanta medelhalter i livsmedel [3], med undantag för halten mangan.

2017-02-20 s 7 (8)

Vad gäller skillnader i analysresultaten i de olika provtagningslokalerna, finns det inget som direkt tyder på att det skulle vara högre halter i fisk och kräftdjur i lokalen närmast Åsbro. Halterna PAH är något högre i fisk och kräftdjur från den västra provtagningslokalen, men halterna är mycket låga och bedöms inte som hälsovådliga.

Vid jämförelse av resultaten från föreliggande undersökning och tidigare undersökning av abborre och gös i Tisaren [5] mättes motsvarande halter upp för både metaller och PAH i båda undersökningarna. Eftersom föroreningar i kräfta inte undersöktes vid tidigare undersökning, går inte en jämförelse med avseende på kräfta att utföra.

Vad gäller halten mangan i kräftor kan ämnet inte direkt spåras från impregneringsverksamheten. Mangan är en essentiell metall som naturligt förekommer i berggrunden och som kroppen behöver i små mängder. Tarmen har ett väl utvecklat reglersystem för att ta upp precis så mycket mangan som kroppen behöver, varför förhöjda halter i exempelvis dricksvatten i regel inte medför någon hälsorisk för större barn och vuxna. Reglersystemet är dock utvecklat för nyfödda. Kräftor ingår normalt inte i kostföringen hos nyfödda, varför uppmätta halter inte bedöms som någon risk [2].

Sammanfattningsvis bedömer Structor att det inte föreligger något behov av särskilda restriktioner vad gäller förtäring av fisk och skaldjur från Tisaren med anledning av de föroreningar som kvarlämnats efter impregneringsverksamheten. Livsmedelverkets allmänna råd [4] för fisk och skaldjur bör dock beaktas vid förtäring av fisk och skaldjur från insjöar i hela Sverige.

6 Referenser

- [1] EU-direktiv, 2006: Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel (Text av betydelse för EES), s. 27-32
- [2] Karolinska institutet, 2017 : Institutet för miljömedicin – mangan.
<http://ki.se/imm/mangan>
(hämtad 2017-02-06)
- [3] Livsmedelverket, 2014: Rapport 25 – Metaller i livsmedel, fyra decenniers analyser, fisk och skaldjur, s. 36-38.
- [4] Livsmedelverket, 2015. Rapport 5 – Råd om bra matvanor- risk- och nyttohanteringsrapport, s 33-36
- [5] Vattenfall power consultant AB, 2008. Fiskundersökningar i Tisaren, Erik Sparrevik 2008-11-25

Ämne	Enhet	EG	SLV	Tisaren	Tisaren	Tisaren	Tisaren
		1881/2006	rapport 25	Väst	Väst	Öst	Öst
		Gräns- värden	2014 Medelhalte	Abborre 1-5	Abborre 6-10	Abborre 1-5	Abborre 6-10

fisk
r 1989

Metaller

As	mg/kg			<0.04	<0.04	0,04	<0.04
Cd	mg/kg	0,05		<0.003	<0.002	<0.002	<0.002
Co	mg/kg			<0.003	<0.002	<0.002	<0.002
Cr	mg/kg			<0.02	<0.01	<0.01	<0.01
Cu	mg/kg		0,36	0,11	0,13	0,14	0,16
Hg	mg/kg	0,5		0,17	0,16	0,27	0,17
Mn	mg/kg		0,59	0,07	0,09	0,08	0,09
Ni	mg/kg			<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pb	mg/kg	0,3		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Zn	mg/kg		5,6	3,07	2,98	3,29	3,24

PAH

naftalen	mg/kg			<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
acenaftilen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
acenaften	mg/kg			<0.0010	0,0011	<0.0010	<0.0010
fluoren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
fenantren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
antracen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
fluoranten	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
pyren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(a)antra	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
krysen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(b)fluor	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(k)fluor	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(a)pyre	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
dibenso(ah)	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
benso(ghi)p	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
indeno(123d)	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
summa 16 B	mg/kg			<0.01	0,0011	<0.01	<0.01

Ämne	Enhet	EG	SLV	Tisaren Väst Gös 1-5	Tisaren Väst Gös 6-10	Tisaren Öst Gös 1-5	Tisaren Öst Gös 6-10
		1881/2006 Gräns- värden fisk	rapport 25 2014 Medelhalte r 1989				

Metaller

As	mg/kg			<0.04	<0.04	<0.03	<0.03
Cd	mg/kg	0,05		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Co	mg/kg			<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cr	mg/kg			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cu	mg/kg		0,14	0,08	0,09	0,08	0,08
Hg	mg/kg	0,5		0,07	0,07	0,10	0,10
Mn	mg/kg		0,24	0,11	0,16	0,12	0,10
Ni	mg/kg			<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Pb	mg/kg	0,3		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Zn	mg/kg		4,2	2,56	2,95	2,45	2,41

PAH

naftalen	mg/kg			<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
acenaftylen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
acenaften	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
fluoren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
fenantren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
antracen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
fluoranten	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
pyren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(a)antra	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
krysen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(b)fluor	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(k)fluor	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
bens(a)pyre	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
dibenso(ah)	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
benso(ghi)p	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
indeno(123d)	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
summa 16 B	mg/kg			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Ämne	Enhet	SLV rapport		Tisaren	Tisaren	Tisaren	Tisaren
		Gränsvärden	25 2014	Väst	Väst	Öst	Öst
		skaldjur	Medelhalter	Kräfte 1-5	Kräfte 6-10	Kräfte 1-5	Kräfte 6-10
		EG 1881/2006	1981				

Metaller

As	mg/kg			0,61	0,26	0,65	0,34
Cd	mg/kg	0,5		0,06	0,06	0,05	0,09
Co	mg/kg			0,10	0,11	0,05	0,10
Cr	mg/kg			0,05	0,18	<0.02	0,05
Cu	mg/kg		25	29,70	21,80	36,10	23,30
Hg	mg/kg	0,5		0,05	0,04	0,04	0,04
Mn	mg/kg		2,4	56,00	138,00	19,40	51,40
Ni	mg/kg			0,09	0,17	0,04	0,09
Pb	mg/kg	0,5		0,17	0,23	0,04	0,13
Zn	mg/kg		22	24,30	18,40	20,70	20,80

PAH

naftalen	mg/kg			<0.0050	0,0094	<0.010	<0.010
acenaftalen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
acenaften	mg/kg			0,0014	<0.0010	<0.0020	<0.0010
fluoren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
fenantren	mg/kg			0,0015	<0.0010	<0.0020	<0.0010
antracen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
fluoranten	mg/kg			0,0020	<0.0010	<0.0020	<0.0010
pyren	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
bens(a)antra	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
krysen	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
bens(b)fluor	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
bens(k)fluor	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
bens(a)pyre	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
dibenso(ah)	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
benso(ghi)p	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
indeno(123c)	mg/kg			<0.0010	<0.0010	<0.0020	<0.0010
summa 16 B	mg/kg			0,0049	0,0094	<0.02	<0.01