

## Översiktlig miljöundersökning av PFAS i biota i Helgasjön

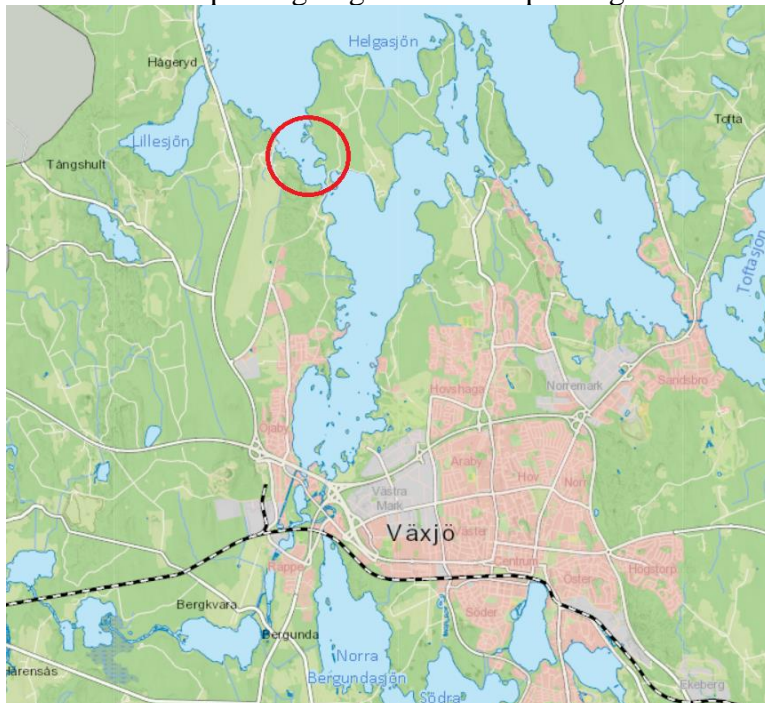
### Bakgrund

De senaste åren har stort fokus varit på miljögiften PFAS. PFAS är en grupp på över 4 700 kemikalier som är vatten- och smutsavstötande och används eller har använts bland annat kläder, stekpannor och brandskum. Med anledning av användandet i brandskum har många ögon riktats mot flygplatser och dess närmiljö.

Växjö Småland Airport har historiskt haft övning med brandskum inom sin fastighet och har idag områden som är förorenade med PFAS. Flygplatsen har ett kontrollprogram där man provtar PFAS i dag-/ytvatten och grundvatten från fastigheten.

### Syfte

Syftet med undersökningen har varit att utreda om fisk i viken vid flygplatsens dagvattenutsläpp (Tunafjärden) i Helgasjön har påverkats av PFAS och i vilka eventuella mängder. Resultatet har även jämförts med tidigare utredningar gjorda i övriga Växjösjöar. I samband med provtagningen av PFAS provtogs även kvicksilver i matfisk.



### Historik och platsinformation

I direkt anslutning till provtagen vik är flygplatsens dagvattenutsläpp lokaliserat. Flygplatsverksamhet har förekommit på området sedan 1975 fram till idag.

Brandövningsplatsen har använts sedan 1985. På Småland Airport har det aldrig genomförts släckning i skarpt läge, d.v.s. någon flygplansbrand har inte släckts.

## Helgasjön

Helgasjön är Växjö kommuns största sjö med en yta på ca 57 km<sup>2</sup>. Medeldjupet är ca 8 m med ett största känt djup på ca 24 m. Mörrumsåns avrinningsområde omfattar 3 350 km<sup>2</sup>, varav 1 225 km<sup>2</sup> ligger uppströms Helgasjön. Avrinningsområdet är sålunda ganska stort och medelvattenflödet ut ur sjön är 11 m<sup>3</sup>/s.

Enligt VISS bedöms den ekologiska statusen för Helgasjön som *Måttlig* vilket grundar sig på att statusen för växtplankton är måttlig och visar på en näringsämnespåverkan.

Helgasjöns status för prioriterade ämnen *uppnår ej god status* på grund av de överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter och kvicksilverföreningar. Bly, kadmium, nickel och PFOS visar på god status. Data från Länsstyrelsens regionala miljöövervakning PFOS 2015, Helgasjöns utlopp, visar på PFOS-halter under bedömningsgrunden i vatten. Provtagning i vatten har skett 1 ggr totalt under år 2015. Halten uppmättes till 0,00030 µg/l vilket understiger bedömningsgrunden på 0,00065 µg/l.

## Provtagningsmetodik

### PFAS

Fisket skedde i juni 2020. Samlingsprov om 3-5 fiskar togs till totalt sex analyser. Fyra olika fiskarter analyserades i separata analyser.

- Två abborreanalyser
- Två braxenanalyser
- En gösanalys
- En gäddanalys

Proverna analyserades på lever då det är standard vid miljöövervakning. Den nationella övervakningen av perfluorerade ämnen görs huvudsakligen genom mätningar i lever. Gränsvärdet för PFOS avser däremot filé, eftersom human hälsa är mest styrande för värdet. Därför är det inte lämpligt att jämföra uppmätta koncentrationer i lever med det gränsvärde för PFOS som finns i föreskrifterna. Vid expertbedömning baserad på utvärdering av PFOS-data för lever i abborre och strömming jämförs uppmätta koncentrationer istället mot värdet 140µg/kg våtvikt (Faxneld et al, 2015b). Detta värde bedöms motsvara föreskrifternas gränsvärde, 9,1 µg/kg (avseende muskel). ("Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus, Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19")

### Kvicksilver

Fisket skedde i juni 2020. Enskilda individer från tre olika arter (gädda, gös och abborre) analyserades med avseende på kvicksilver.

c/o Ida Lidholt  
Växjö kommun  
Planeringskontoret  
Box 1222  
351 12 Växjö

## **Jämförvärden**

### ***PFAS***

MKN för PFOS avseende halter i biota, 9,1 ng/g våtvikt (HVMFS 2013:19) i muskel.  
Motsvarar lever 140µg/kg (osäkert värde).

Efsas nya TVI (tolerabelt veckointag) kom i september 2020. Det nya fastslagna hälsobaserade riktvärdet är 4,4 nanogram per kilo kroppsvikt och vecka (TVI) och gäller för fyra olika PFAS-ämnen tillsammans. Det innebär en kraftig sänkning (240-2400 ggr) av det tidigare tolerabla intaget som var 150 ng/kg/dag för PFOS och 1500 ng/kg/dag för PFOA. När Efsa tog fram det nya TVI valde man att uttrycka intaget på veckobasis för att tydliggöra att risken med ämnena inte är akut utan att det är högt intag under lång tid som är det viktiga att begränsa.

### ***Kvicksilver***

I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) anges gränsvärdet för Hg i biota till 20 mikrogram per kilogram våtvikt (ug/kg våtvikt).  
Förordning 1881/2006 fastställer gränsvärden för tungmetaller i vissa livsmedel. Halten kvicksilver i fiskprodukter och kött från fisk och skaldjur får inte överstiga 0,5 mg/kg.

## Resultat från miljögiftsanalys

### PFAS

Analys i LEVER							
Fisk - art		Gädda	Gös	brax	brax	Abborre	Abborre
Perfluorbutansulfo	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Perfluorpentansulf	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Perfluorhexansulfo	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Perfluorheptansulf	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PFOS, linjär	ug/kg	30	23	41	47	91	70
PFOS, grenad	ug/kg	0,87	1,9	3,9	5	8	7
<b>PFOS, total</b>	<b>ug/kg</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>45</b>	<b>52</b>	<b>99</b>	<b>77</b>
Perfluorpentansyra	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Perfluorhexansyra	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Perfluorheptansyra	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PFOA, linjär	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PFOA, grenad	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PFOA, total	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4:2 FTS	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
6:2 FTS	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
8:2 FTS	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Perfluorbutansyra	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Perfluornonansyra	ug/kg	0,61	0,55	1,2	0,94	1,3	1,1
Perfluordekansyra	ug/kg	3,3	2,7	2,9	2,7	4,4	3,3
Perfluorundekansyr	ug/kg	6,7	5,7	6,1	5,5	7,5	6,5
Perfluordodekansyr	ug/kg	2,3	1,7	2	1,2	1,9	1,7
Perfluorokta.PFOSA	ug/kg	1,3	<0,5	1,2	1,7	0,73	0,84
7H-Dodekaf1.hept.s	ug/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PFOS, total (lever)	ng/g	31	25	45	52	99	77
PFOS, total (muskel)	ng/g	1,72	1,39	2,5	2,89	5,5	4,28

Analys av PFOS-halt fisklever omräknat till halt i fiskmuskel.

### Kvicksilver

Provets märkning	Fisk - Vikt	Fisk - Längd	Fisk - art	Kvicksilver, Hg
	kg	cm		mg/kg
Prov 1 Gädda	1,5	62	Gädda	0,79
Prov 2 Gös	1,3	51	Gös	0,33
Prov 3 Abborre	0,61	34	Abborre	0,43

Analys av kvicksilverhalt.

## Resultat andra provtagningar

### PFAS

IVL rapport *Miljöfarliga ämnen i abborre och braxen från Växjösjöarna* (2019), Waldetoft, Karlsson.

Prov	Fångstplats	Längd (cm)	Vikt (g)	Fetthalt (%)
Braxen 1	S. Bergundasjön	53	2560	3,4
Braxen 2	S. Bergundasjön	55	2510	4,7
Braxen 3	S. Bergundasjön	57	2730	1,7
Abborre 1*	S. Bergundasjön	25	227	0,26
Abborre 2*	N. Bergundasjön	26	229	0,55
Abborre 3*	Växjösjön	24	158	0,49
Abborre 4*	Trummen	22	151	0,81

PFAS (ng/g vv)	Braxen 1	Braxen 2	Braxen 3	Abborre 1	Abborre 2	Abborre 3	Abborre 4
PFBA	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
PFPeA	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
PFHxA	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
PFHpA	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOA	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
PFNA	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFDA	0,18	0,16	0,12	1,0	0,68	1,2	0,61
PFUnDA	0,24	0,19	0,16	0,61	0,34	0,88	0,65
PFDoDA	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,69	0,16
PFBS	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
PFHxS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOS	8,3	7,9	4,8	29	18	16	8,7
PFDS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOSA	0,23	0,21	0,18	<0.1	0,29	<0.1	<0.1
6:2 FTS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

**IVL rapport *Analys av PFAS i matfisk från Salen, Tiken, Bergunda, Rottnen, Möckeln och Lokasjön i Småland* (2019, Nguyen, Sandberg , Vestergren)**

IVL-kod	prov	PFBS	PFHxS	PFOS	PFDS	PFOSA	6:2 FTS
MR8234	Bergunda Gädd 1	<0.05	< 0.02	2.56	<0.02	<0.05	<0.1
MR8235	Bergunda Gädd 2	<0.05	< 0.02	8.27	<0.02	1.51	<0.1
MR8236	Bergunda Gädd 3	<0.05	< 0.02	11.52	<0.02	1.19	<0.1
MR8237	Bergunda Gädd 4	<0.05	< 0.02	5.86	<0.02	0.97	<0.1
MR8238	Bergunda Gädd 5	<0.05	< 0.02	5.66	<0.02	1.76	<0.1

***Kvicksilver***

IVL rapport *Miljöfarliga ämnen i abborre och braxen från Växjösjöarna* (2019), Waldetoft, Karlsson.

Prov	Fångstplats	Längd (cm)	Vikt (g)	Fetthalt (%)
Braxen 1	S. Bergundasjön	53	2560	3,4
Braxen 2	S. Bergundasjön	55	2510	4,7
Braxen 3	S. Bergundasjön	57	2730	1,7
Abborre 1*	S. Bergundasjön	25	227	0,26
Abborre 2*	N. Bergundasjön	26	229	0,55
Abborre 3*	Växjösjön	24	158	0,49
Abborre 4*	Trummen	22	151	0,81

Provnamn	Hgtot (ng/g vv)	Hgtot (mg/kg vv i 300-grams fisk)
Braxen 1	75	-
Braxen 2	54	-
Braxen 3	69	-
Abborre 1*	46	0,06161
Abborre 2*	64	0,0085
Abborre 3	x	x
Abborre 4*	84	0,140
<b>Medel Braxen</b>	<b>66</b>	<b>-</b>
<b>Medel Abborre</b>	<b>65</b>	<b>0,095</b>

## Diskussion och bedömning risker

### **PFAS**

Uppmätta halter PFOS överstiger inte MKN för PFOS avseende halter i biota, 9,1 ng/g våtvikt.

Beräkning av intag av PFAS-ämnen i enlighet med EFSA:s nya TVI (tolerabelt veckointag):

TVI på 4,4 nanogram per kilo kroppsvikt och vecka blir då:

$60 \text{ kg} * 4,4 \text{ ng/kg kroppsvikt och vecka} = 264 \text{ ng PFOS}$  som en 60 kg person kan få i sig per vecka utan att riskera en ökad hälsorisk.

En normalportion fisk bedöms vara 150 g för en vuxen, så er beräkning av hur mycket man får i sig från abborren på 5,5 ng/g stämmer, 825 ng.

För att se hur mycket man får i sig per kg/kroppsvikt så får man dividera 825 ng med kroppsvikten 60 kg = 13,75 ng/kg kroppsvikt.

Detta ger  $4,4/13,75 = 0,32$  portioner av denna fisk per vecka kan ätas för att ligga på TVI.

Givet denna halt i abborre så kan man äta ca. en portion abborre var tredje vecka, för att inte överskrida TVI.

För ett barn på 20 kg och portionsstorlek på 100 g så blir det ca 1 gång var sjätte vecka, för att inte överskrida TVI.

Livsmedelsverket ger redan råd för dioxiner/PCB och kvicksilver i fisk som syftar till att minska exponeringen för de känsliga grupperna foster och små barn och dessa råd bedömer vi i nuläget vara en bra kompletterande riskreducerande åtgärd för dessa känsliga grupper, även för PFAS-ämnena.

Livsmedelsverket rekommenderar som temporär åtgärdsnivå för egenfångad fisk att man använder miljö kvalitetsnormen för fisk, som är satt till 9,1 ng/g för PFOS. Fisk från Helgasjön ligger under denna nivå, men som man ser i beräkningarna så kan man inte äta så mycket av denna fisk för att undvika att överskrida det nya TVI.

### **Ställningstagande av Livsmedelsverket för egenfångad fisk och PFAS-ämnen**

Livsmedelsverket kommer inte revidera sina kostråd för fisk innan Efsa färdigställt sin risk- och nyttovärdering av fisk (se nedan för mer information om denna risk- och nyttovärdering). Vi har redan råd för dioxiner/PCB och kvicksilver i fisk som syftar till att minska exponeringen för de känsliga grupperna foster och små barn och dessa råd bedömer vi i nuläget vara en bra kompletterande riskreducerande åtgärd för dessa känsliga grupper, även för PFAS-ämnena.

Livsmedelsverket ger dock temporära rekommendationer för egenfångad fisk som syftar till att minska risken att konsumera fisk med de högsta halterna av oönskade PFAS-ämnen. Om PFAS-förorening av ytvattnet misstänks bör halten PFOS i konsumtionsfisk från ytvattentäkter undersökas.

c/o Ida Lidholt  
Växjö kommun  
Planeringskontoret  
Box 1222  
351 12 Växjö

Som temporär åtgärdsnivå för egenfångad fisk rekommenderar Livsmedelsverket att man använder miljökvalitetsnormen för fisk, som är satt till 9,1 ng/g för PFOS.

Miljökvalitetsnormen är ett mått på om fiskelokalerna kan anses påverkade utöver bakgrundslokaler/halter. Miljökvalitetsnormen används av miljömyndigheterna i Sverige. Om halterna i konsumtionsfisk ligger över miljökvalitetsnormen 9,1 ng PFOS/g bör man undersöka de fiskarter som äts mer regelbundet och även undersöka orsaken till de förhöjda halterna. Kommuner och länsstyrelser uppmanas dessutom att kontakta Livsmedelsverket för stöd med hantering.

Fritidsfiskare som äter mycket egenfångad fisk bör ta reda på de lokala förhållandena gällande kontaminanter i de vattendrag man brukar fiska.

### ***Kvicksilver***

Kvicksilverhalten är en tiopotens högre i Helgasjön än i övriga Växjösjöar. I (Karlsson & Viktor, 2014) rapporteras ett nationellt medel för normerade kvicksilverhalter i abborre på drygt 400 ng/g våtvikt (0,4 mg/kg).

### **Förslag till fortsättning**

För att vidare undersöka PFAS-ämnen i biota bör fler prover tas. För Helgasjön bör prover tas på fler platser för att undersöka PFAS-halten även i andra vikar och mindre påverkade delar av sjön, även om många fiskar dock rör sig över stora delar av sjön. Förslagsvis bör ytterligare prover tas i Åbyviken, Örviken samt i Sandsbroviken/Evedalsviken, sydöst om Hagavik vid Wrangels udde.

Även prov i Åsnen bör tas. Åsnen är mottagare av vatten från såväl Växjö som Alvesta och kan betraktas som vår ”första Östersjö”, dit mycket urbant påverkat vatten avleds. Samtidigt är Åsnen en nationalpark med ett aktivt friluftsliv.

Ida Lidholt  
Sekreterare Mörrumsåns vattenråd

Marléne Blomgren Svensson  
Kvalitets- och miljöchef Växjö Småland Airport