



Undersökningar av PFAS i matfisk från Vänern

Helena Olsman, Eurofins
Therese Olsson, Calluna

Vänerdagen 2024-11-14



CALLUNA



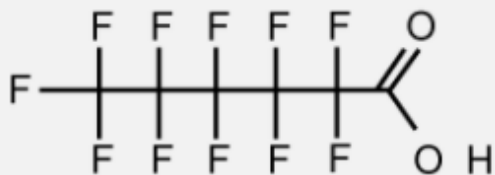
eurofins

Competence Centre PFAS

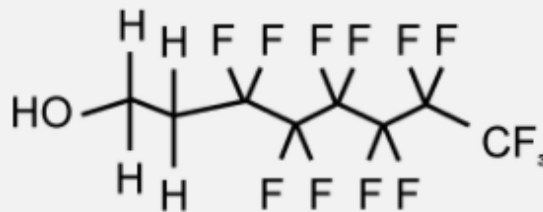
Vad är PFAS?

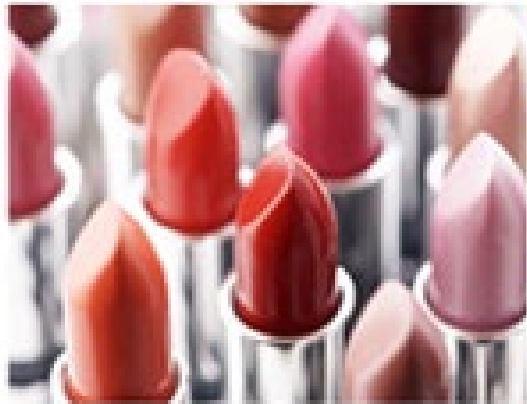
- Högfluorerade ämnen, eller PFAS som de också kallas, är en grupp på >15000 ämnen.
- PFAS-ämnen finns inte naturligt utan ALLA PFAS är framställda av människor.
- Perfluorerade ämnen är en grupp organiska föreningar som är helt fluorerade
- Den kemiska bindningen är så stark att den perfluorerade föreningen förmodligen inte alls bryts ner i miljön. De kallas därför "forever chemicals".

Perfluorerad



Polyfluorerad





PFAS – Varför gränsvärden?

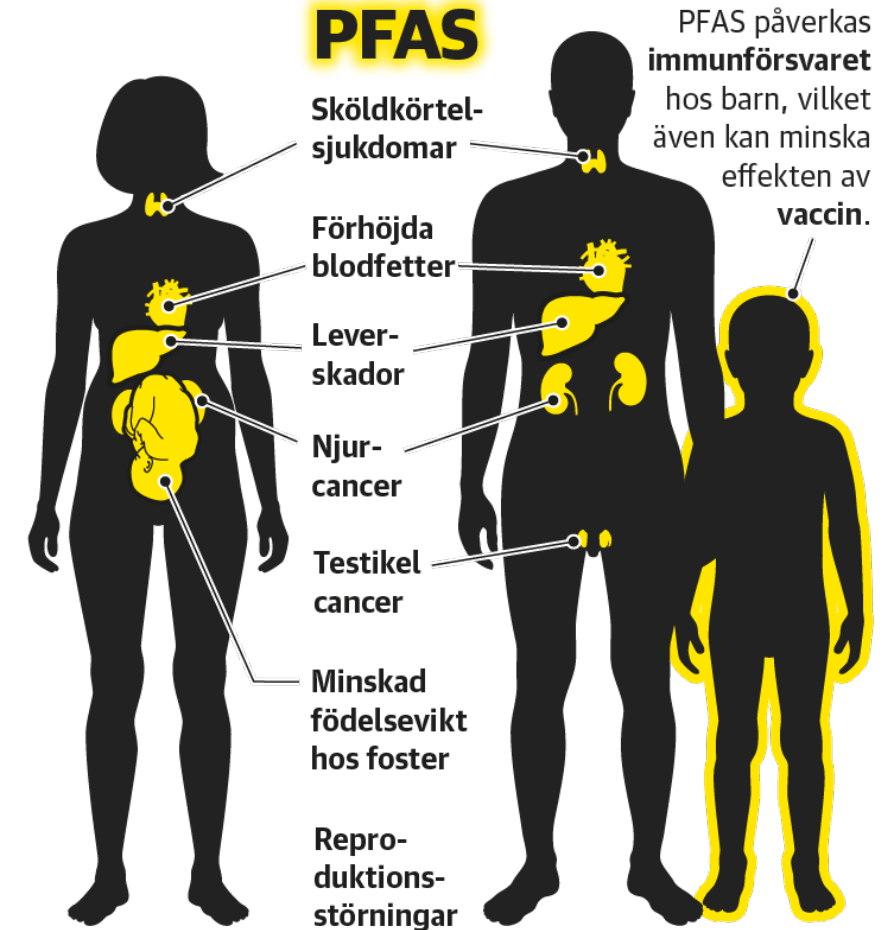
I djurstudier

- Påverkan på immunsystemet, hjärnans utveckling och förändrad levervikt.
- Påverkan på reproduktionsorganen samt nivåer av könshormoner och sköldkörtelhormoner.

I studier på människa

- Påverkan på immunförsvaret i form av ett försämrat antikroppssvar vid vaccination.
- Påverkan på kolesterolnivåer, nivåer av leverenzym, sänkt födelsevikt samt ökad risk för polycystiskt ovariesyndrom (PCOS).

Foster, spädbarn och barn är troligen extra känsliga för PFAS.



4 st PFAS ingår i TWI (2020) (tolerable weekly intake) i EU
4.4 ng/kg kroppsvikt och vecka.



The diagram illustrates the environmental and human exposure pathways of Perfluorinated Compounds (PFCs). The primary source is the **PFC Producing/Using Factory**, which releases **Effluent** into the environment. The factory also produces **PFC Treated Material** (e.g., sofa, shoes, fire extinguisher) and **PFOS Treated Food Packaging** (e.g., popcorn). These materials can release **Dust/Fibre** into the **Air**, which leads to **Human Exposure**. The factory also releases **Waste** to a **Landfill**, which produces **Leachate** that contaminates **Ground Water**. **Fire Fighting Practice & Fires** release **PFC Firefighting Foam** into the **Air**. **Fruits, Vegetables & Crops** grown in **Soil/Farm Land** (contaminated by **Leachate** or **Effluent**) contribute to **Food** intake, leading to **Human Exposure**. **Drinking Water** from **Surface Water** (contaminated by **Effluent** or **Leachate**) also leads to **Human Exposure**. **Sludge** from **WWTP** (Wastewater Treatment Plant) is used in **Soil/Farm Land**, contributing to contamination. **Ground Water** is shown as a source of contamination for **Surface Water** and **Drinking Water**.

Gränsvärden för PFAS i livsmedel

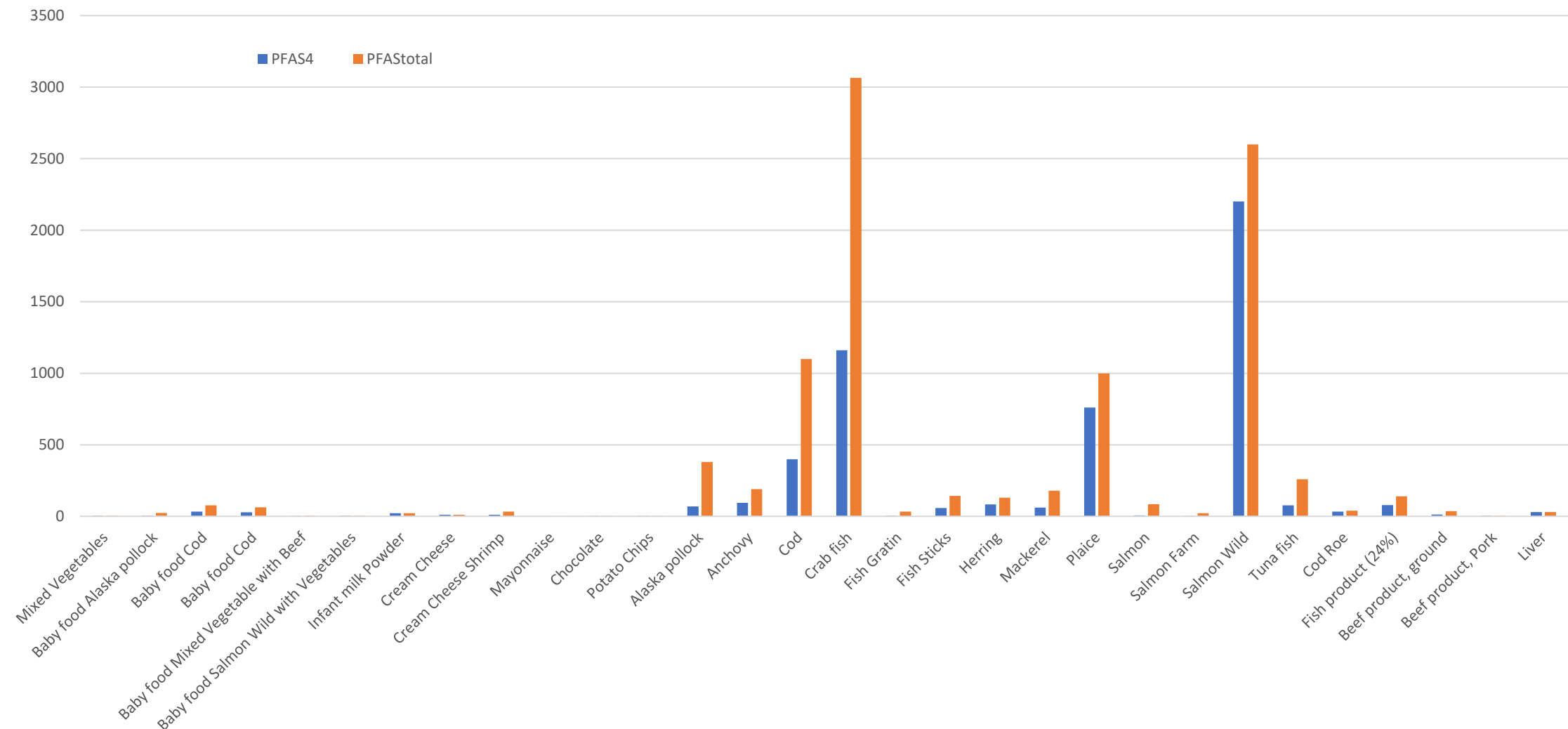
Direktiv (EU) 2023/915

- Gränsvärden (maxnivåer) för PFAS₄ i fisk, ägg, köttprodukter
- I kraft sedan 1 Jan 23

Gränsvärdena är inte kopplade till EFSA TWI värde, syftar till att få bort livsmedel med högst halter

	PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS	PFAS ₄
Gränsvärde biota (HVMFS 2019:25)	9,1 ng/g				
Gränsvärde gädda, lake, öring, lax, siklöja (EU 2023/915)	7,0 ng/g	1,0 ng/g	2,5 ng/g	0,20 ng/g	8,0 ng/g
Gränsvärde abborre, mört, sik, röding, braxen och gös (EU 2023/915)	35 ng/g	8,0 ng/g	8,0 ng/g	1,5 ng/g	45 ng/g
Gränsvärde fisk till spädbarn och småbarn (EU 2023/915)	2,0 ng/g	0,20 ng/g	0,50 ng/g	0,20 ng/g	2,0 ng/g
Efsa TVI (tolererbart veckointag)					4,4 ng/kg kroppsvikt

PFAS i olika livsmedel



PFAS i vitfisk

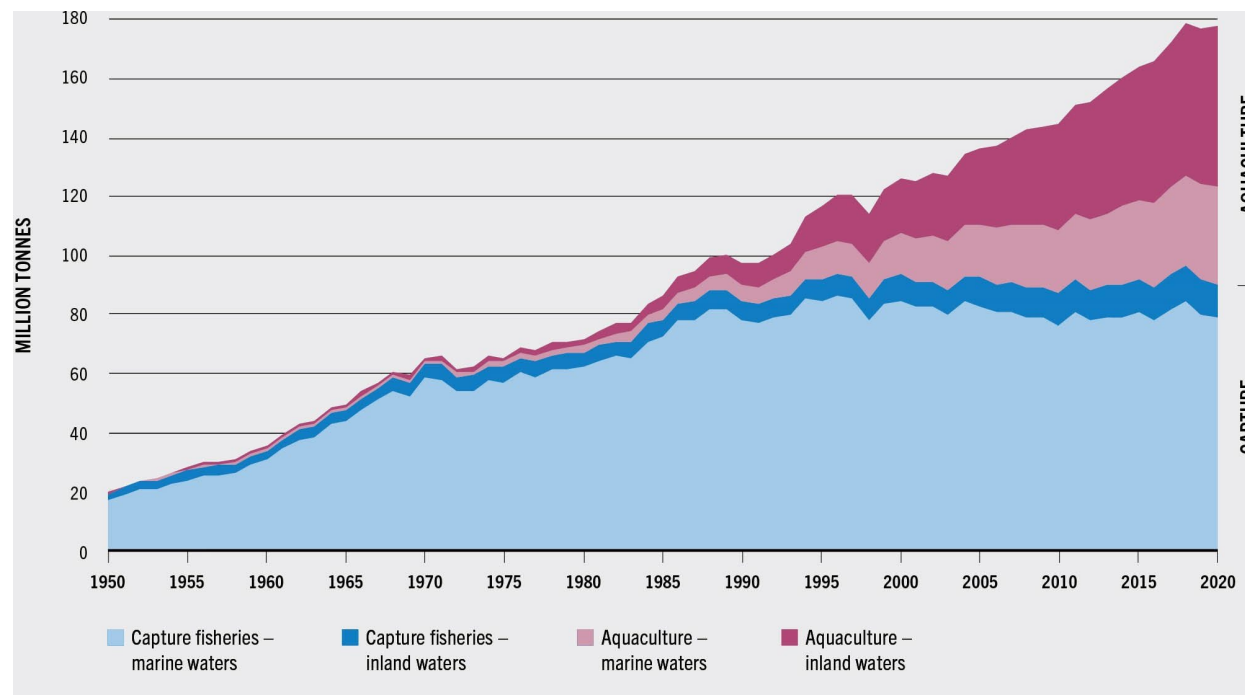
PFAS (ng/kg WW)	Pangasius, Vietnam/ Farmed	Alaska pollock, Pacific Ocean	Cod 1, Northeast Atlantic	Cod 2, Northeast Atlantic	Cod 3, Northeast Atlantic	Cod 4, Northeast Atlantic	Cod 5, Northeast Atlantic
PFBSA	7	1	11	8	13	18	20
PFHpA	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
PFHxSA Lin + Br	n.d	1	45	15	24	35	28
PFHxS Lin + Br	n.d	n.d	3	3	2	n.d	n.d
PFOA Lin + Br	n.d	6	17	6	9	n.d	n.d
6:2 FTS	n.d	n.d	n.d	84	n.d	n.d	n.d
PFHpS	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
PFECHS	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
PFNA	n.d	50	71	77	65	39	31
FOSA Lin + Br	n.d	10	71	41	64	110	83
PFOS Lin + Br	n.d	13	260	310	240	150	260
PFDA	n.d	27	88	61	69	47	46
PFUdA	3	120	280	170	190	130	120
PFDoA	n.d	15	40	20	26	22	15
PFTTrDA	n.d	130	200	82	89	70	57
PFTeDA	n.d	6	25	8	9	17	5
PFAS4	n.d	69	350	400	320	190	290
PFAS TOT	10	380	1100	890	800	640	660
PFAS4/PFAS TOT	n.d	18	32	45	40	30	44
TWI (g) PFAS4, 70kg body weight	n.d	4500	880	780	970	1600	1100
TWI (g) PFAS TOT, 70kg body weight	30000	810	280	350	380	480	460

Låga halter i odlad fisk

PFAS4 utgör ca 18-45% av totalt analyserade PFAS

PFAS4 utgörs till 19-89% av PFOS

PFAS intag från fisk



PFAS (ng/kg WW)	Norway/ Famed	Norway/ Famed	Kalix SE/Wild	Lake Vänern SE/wild
PFBSA	4,3	3,8	190	56
PFHxSA Lin + Br	4,1	1	11	22
PFHxS Lin + Br	n.d.	n.d.	80	13
PFHpS	n.d.	n.d.	20	n.d.
PFECHS	n.d.	n.d.	35	n.d.
PFNA	n.d.	n.d.	73	180
FOSA Lin + Br	71	13	30	240
PFOS Lin + Br	6,3	4,1	2000	3800
PFDA	n.d.	n.d.	27	640
PFUdA	n.d.	n.d.	54	620
PFDoA	n.d.	n.d.	12	240
PFTTrDA	n.d.	n.d.	17	220
PFTeDA	n.d.	n.d.	3	53
PFAS4	6,3	4,1	2200	4000
PFAS TOT	86	22	2600	6100
PFAAS4/PFAS TOT%	7,3	19	85	66
TWI (g) PFAS4, 70 kg body weight	49000	75000	140	77
TWI (g) PFAS TOT, 70 kg body weight	3600	14000	118	50

Intag av PFAS – jämförelse mot TWI



Tolerabelt intag för litet **barn**
44 ng PFAS per vecka

22 L vatten (2 ng/L)

1 g abborre (45 ng/g)
22 g abborre (2 ng/g)

9 g kräftor (5 ng/g)

Tolerabelt intag för **vuxen**
308 ng PFAS per vecka

154 L vatten (2 ng/L)

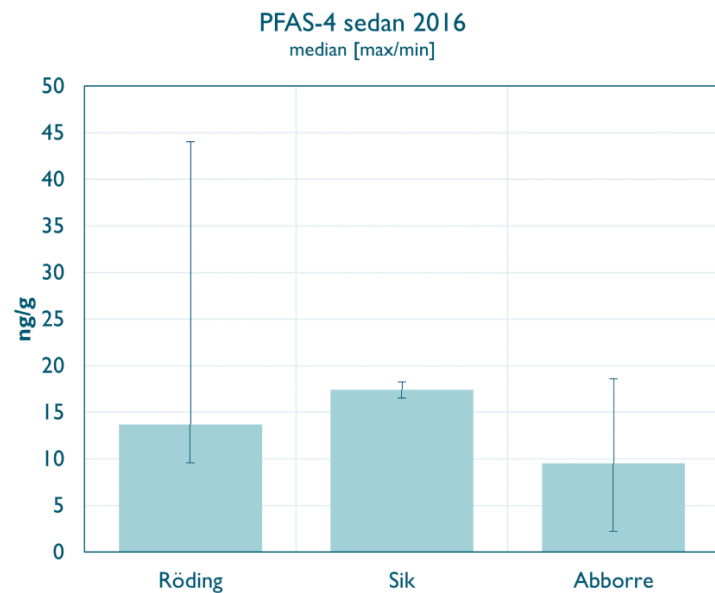
7 g abborre (45 ng/g)
154 g abborre (2 ng/g)

63 g kräftor (5 ng/g)

- Generella kostråd för fisk finns (baserat på andra miljögifter; dioxiner, PCB, kvicksilver)
- Risk-nyttovärdering pågår inom EU, för PFAS gentemot hälsonytta
- Miljökvalitetsnorm 9 ng PFOS/g biota (fiskmuskel) (PRIO-ämnen, EU)
- Ny föreslagen miljökvalitetsnorm 0,077 ng PFAS4/g (SFÄ, HAV)
- Lokala kostråd (eller avrådan) finns för ett stort antal sjöar, t ex
 - Vättern
 - Bottensjön Karlsborg
 - Kumla – avrådan, flera sjöar
 - Storsjön, Lillsjön
 - Landvetter – Västra Ängsjön
 - Fyrisån, Sävjaån – Uppsala
 - Söderhamn – Ålsjön – avrådan
 - Boden – Svartbyträsket och Lillavan
 - Växjö – Trummen, Växjösjön, Norra och Södra Bergundasjön
 - Stockholm, stort antal sjöar

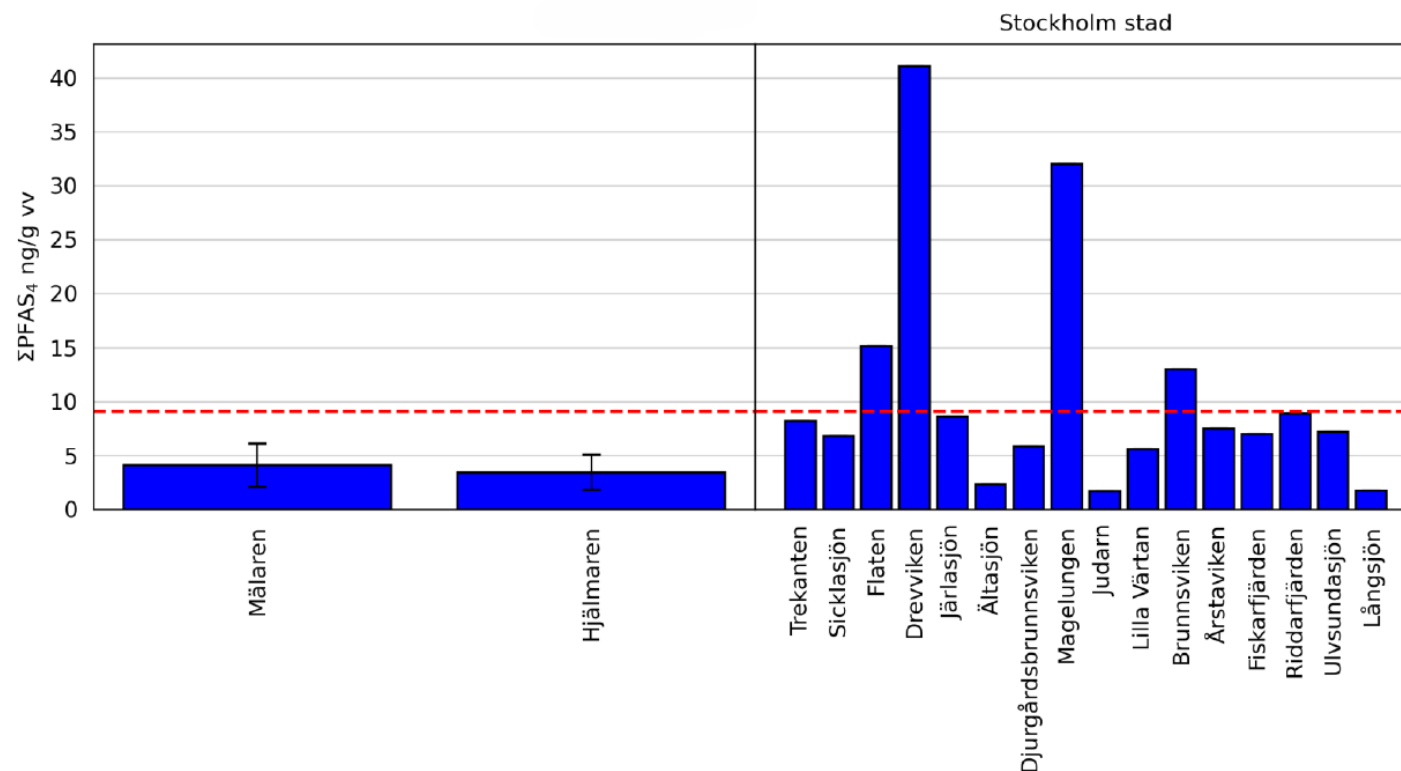


PFAS i fisk från andra sjöar



PFAS-4-halter i röding (2018-2023, 7 samlingsprov), sik (2016-2020, 2 samlingsprov) och abborre (2019-2023, 6 samlingsprov).

Källa: Vätternvårdsförbundet, 2024



Källa: Karlsson et al. 2024

PFOS i vatten

Ämne	Tidpunkt	PFOS
Vättern, Jungfrun	2017-04-26	1,2
	2019-07	<0,48
	2019-09	<0,48
	2020-04	0,67
	2020-07	0,61
Vättern, Edesvarna	2017-04-26	1,3
	2019-07	0,86
	2019-09	<0,48
	2020-04	1,3
	2020-07	0,86

Ämne	Tidpunkt	PFOS
Mälaren, Ekoln	2019-07	1,7
	2019-09	2,9
	2020-02	0,96
	2020-04	3,6
Mälaren, Galten	2019-07	
	2019-09	<0,48
	2020-02	<0,48
	2020-04	1,4
Mälaren, Granfjärden	2019-07	1,3
	2019-09	<0,48
	2020-02	<0,48
Mälaren, Görvåln S	2020-04	1,7
	2019-07	1,5
	2019-09	3,0
	2020-02	0,93
	2020-04	2,8
Mälaren, Prästfjärden	2019-07	1,6
	2019-09	0,93
	2020-02	0,93
	2020-04	2,3

Ämne	Tidpunkt	PFOS
Vänern, Tärnan	2017-04-19	1,0
	2017-08-22	1,1
	2019	1,3
	2019-07	<0,48
	2019-08	<0,48
	2019-10	<0,48
Vänern, Megrundet	2020-04	1,4
	2017-04-19	1,3
	2019-07	<0,48
	2019-08	0,90
	2019-10	<0,48
Vänern, Dagskärsgrund N	2020-04	1,2
	2019-07	<0,48
	2019-08	<0,48
	2019-10	<0,48
	2020-04	1,2

Data från:

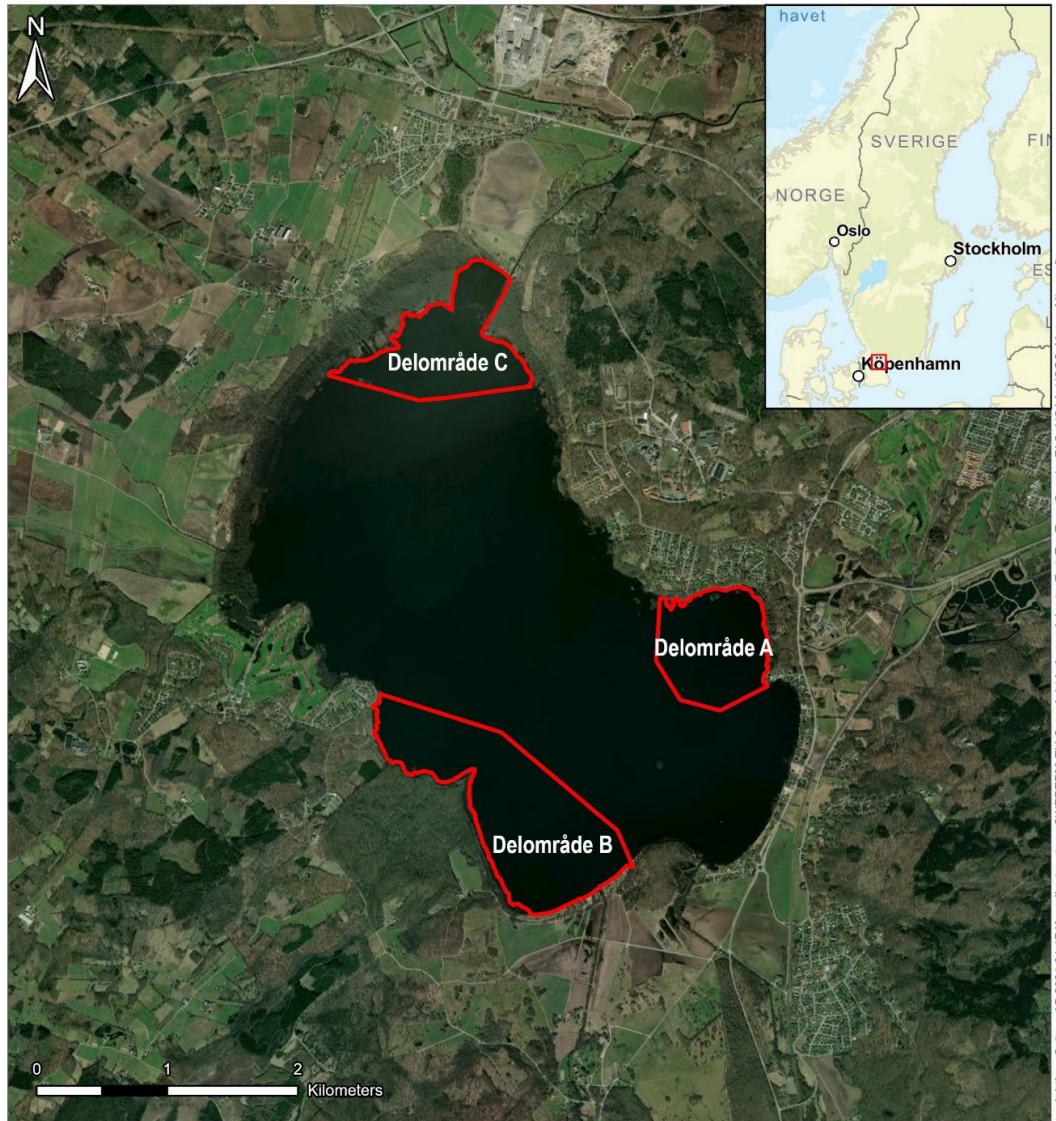
Råvattenkampanj 2017 (Vänerns vattenvårdsförbund rapport 103)

Råvattenkampanj 2019 (Göta älvs vattenvårdsförbund 2020)

Förekomst av organiska miljöföroreningar i svenska ytvatten (Vänerns vattenvårdsförbund rapport 121)

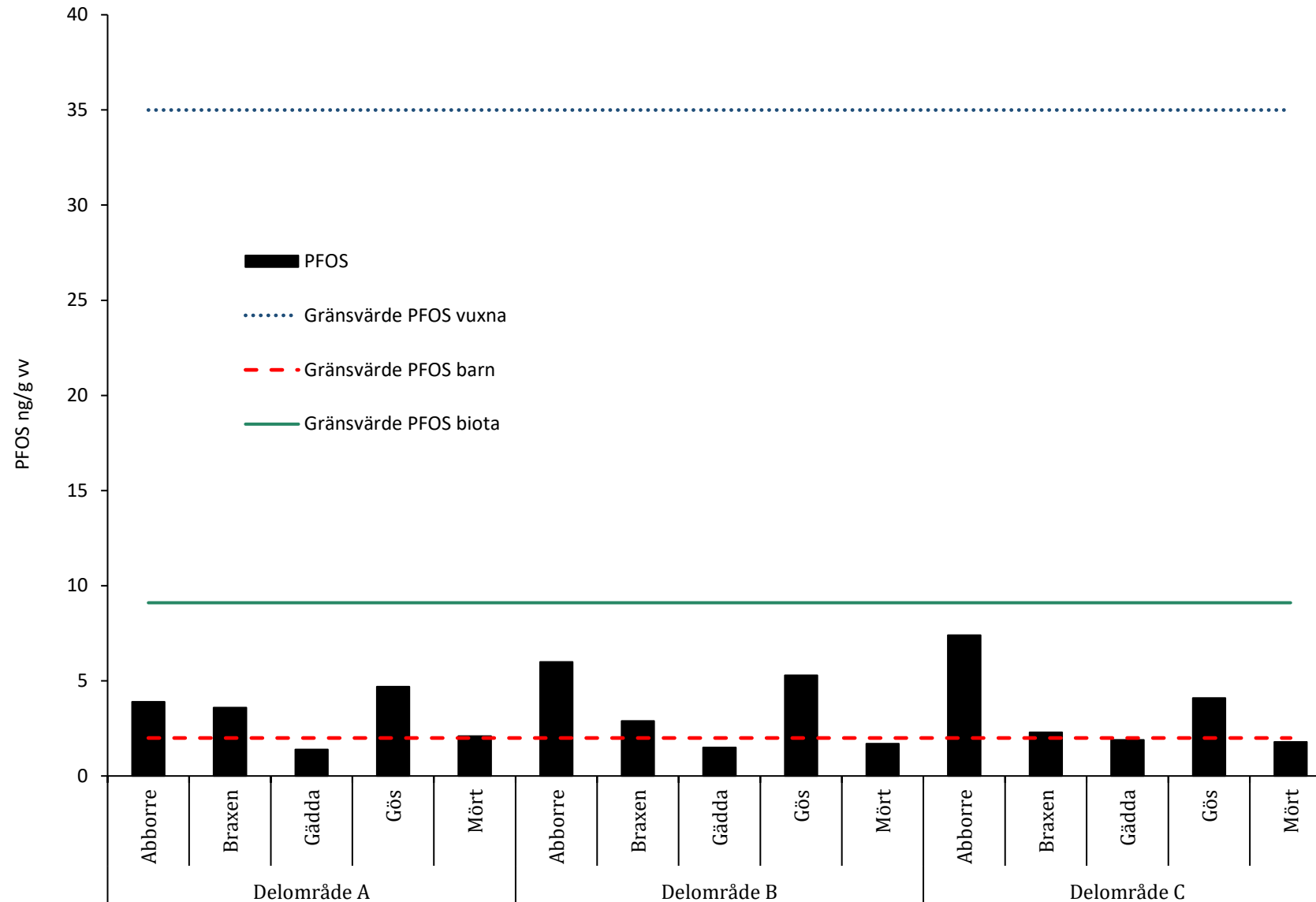
TECKENFÖRKLARING:

 Fiskeområden



Finjasjön

- Undersökning av fisk
 - Abborre (200-300 gram)
 - Braxen (minst 0,5 kg)
 - Gädda (1-2 kg)
 - Gös (1-2 kg)
 - Mört (100-200 gram)
 - Totalt 150 fiskar i 15 samlingsprover



Ingen större skillnad mellan områden

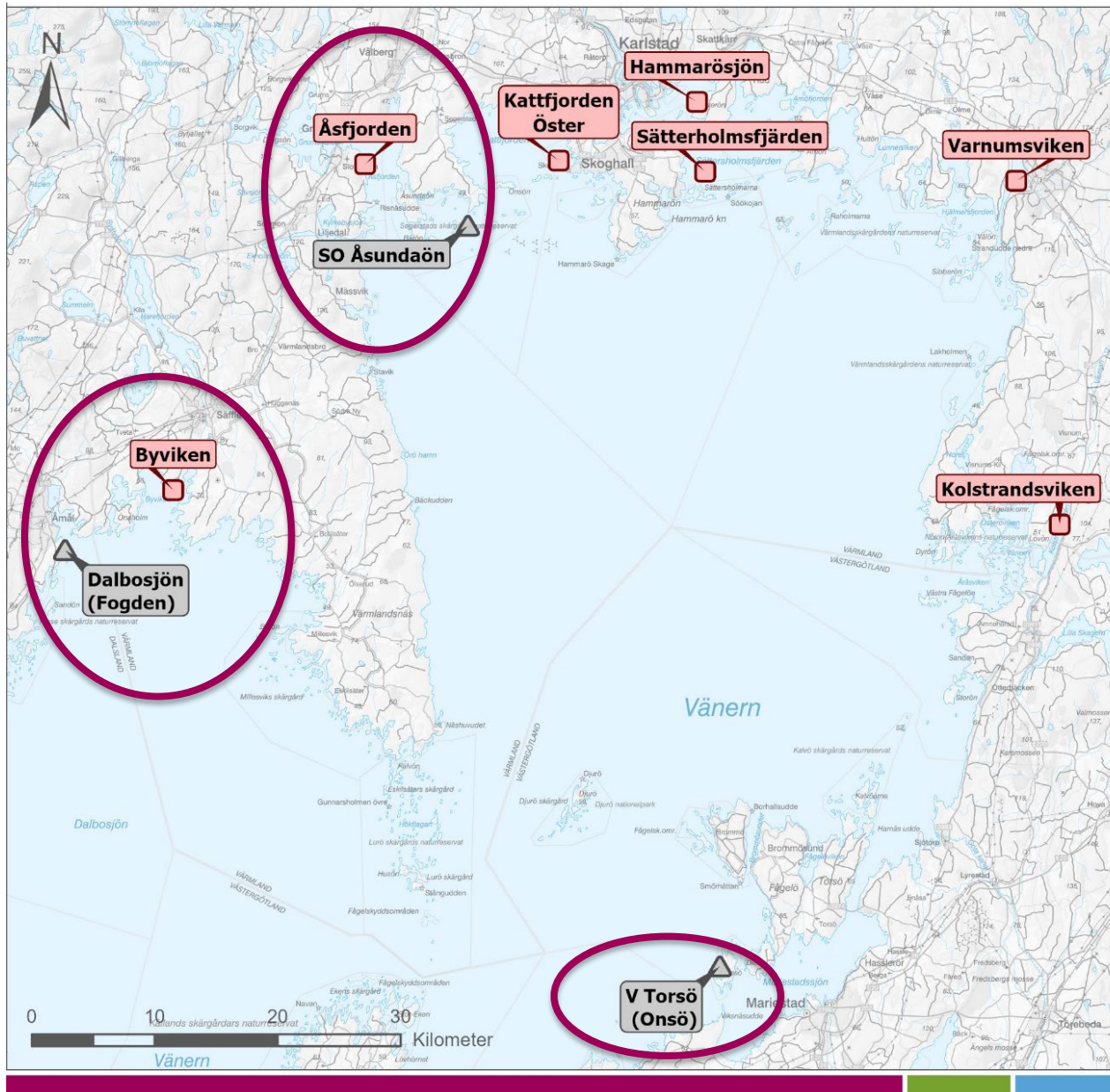
Stor skillnad i halt mellan arter

- Mest PFOS och PFAS i abborre och gös
- Minst i gädda
- Lokala kostråd från studien på grund av stor spridning av fisken

Miljöövervakning i Vänern

- Följa exponeringen av metaller och organiska miljögifter hos fisk
- Bedöma fiskars hälsostatus
- Referens till undersökningar av andra fisksamhällen
- Information kring risker vid konsumtion
- PFAS (lever 2011 och muskel 2012)
- Endast mindre abborrar (15-20 cm, vikt ca 50-90 gram) undersöks!





Lokaler i miljöövervakningen

Torsö – mindre påverkad del
(referens)

Åsunda – påverkan från
verksamheter och markanvändning

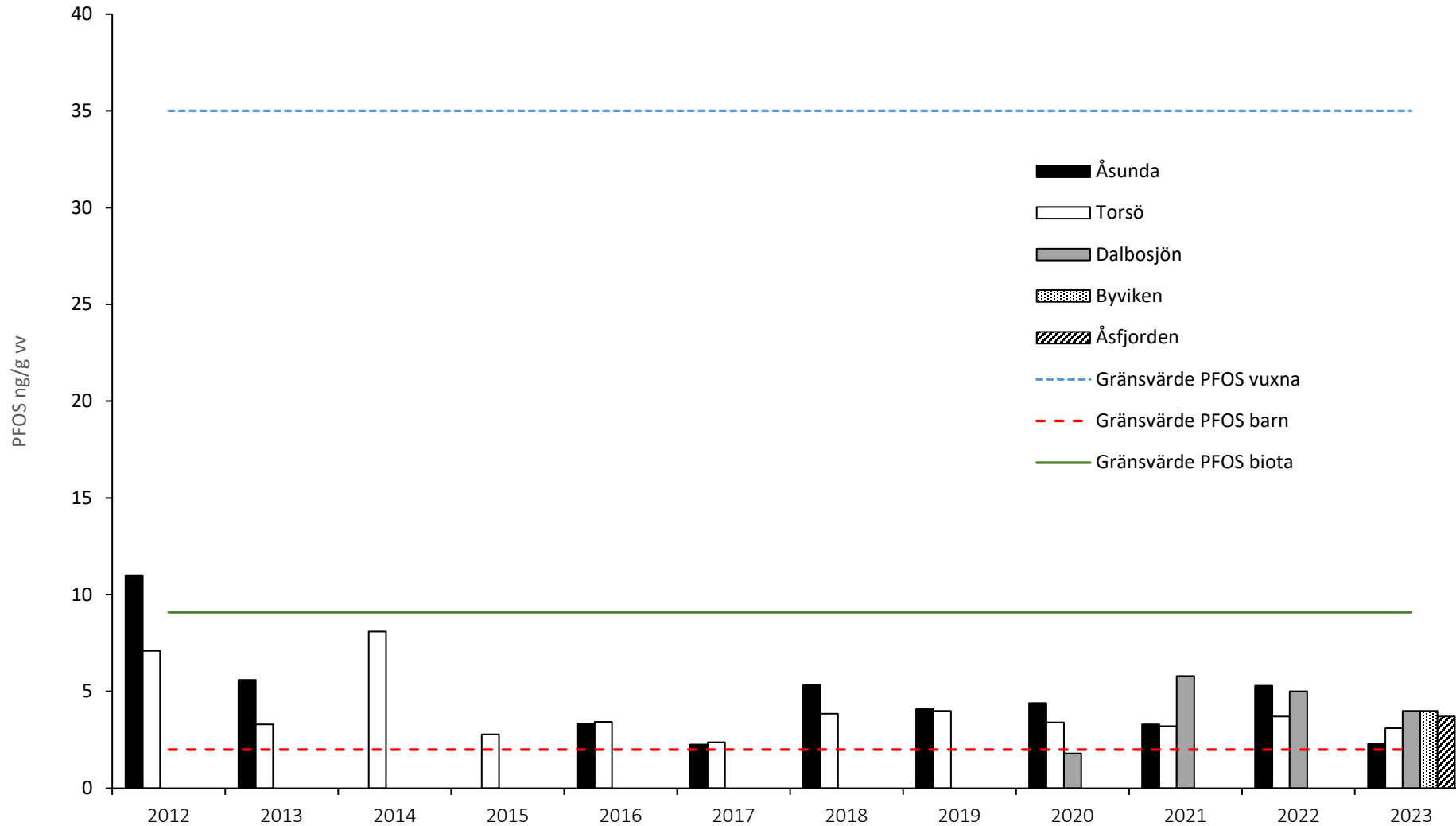
Dalbosjön (Fogden) – tillkom 2020

Byviken och Åsfjorden 2023

PFAS i abborre (miljöövervakning)

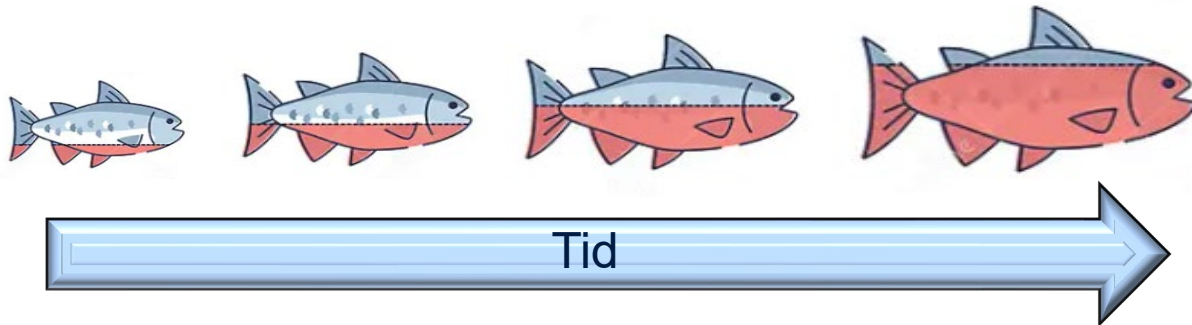
Ämne	Enhet	Åsunda	Torsö	Dalbosjön	Byviken	Åsfjorden	HVMFS 2019:25	EU 2022/2388
PFOS	ng/g vv	2,3	3,1	4,0	4,0	3,7	9,1 ng/g	35 ng/g vuxna 2 ng/g barn
PFOA	ng/g vv	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		8 ng/g vuxna 0,20 ng/g barn
PFNA	ng/g vv	0,071	0,064	0,075	0,049	0,11		8 ng/g vuxna 0,50 ng/g barn
PFHxS	ng/g vv	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		1,5 ng/g vuxna 0,20 ng/g barn
PFAS₄	ng/g vv	2,39	3,18	4,10	4,07	3,83		45 ng/g vuxna 2 ng/g barn

PFOS i abborre (miljöövervakning)



PFAS ackumulerar i människa, djur och fisk

- PFAS ökar i kroppen över tid (om intaget är konstant)
- Intaget beror av födoval
- Äldre (större) individer har högre halter
- Halterna minskar om intaget av PFAS upphör



Bildkälla Länsstyrelsen Västmanland
Göteborg

PFAS i matfisk (NLT)

Ämne	Enhet	Gädda	Gös 1	Gös 2	Abborre 1	Abborre 2
PFOS	ng/g vv	5,5	5,3	2,8	7,8	4,4
PFOA	ng/g vv	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PFNA	ng/g vv	0,45	0,19	0,051	0,22	0,063
PFHxS	ng/g vv	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01
PFAS ₄	ng/g vv	6,0	5,5	2,9	8,0	4,5

Nyheter Orter Sport Nöje/Kultur Åsikter Familj E-tid

NYHETER • NLT GRANSKAR

PFAS-fynden i Vänerns matfisk – så höga halter fanns i abborren, gäddan och gösen

PUBLICERAD: 2024-06-14 05:30

[Dela](#)

 Sandra Ekman

NYHETER

Oro hos Vänerfiskare över PFAS-artiklar: "Folk kan med gott samvete äta insjöfisk"

PUBLICERAD: 2024-06-26 06:00

[Dela](#)

NYHETER • NLT GRANSKAR

Analysen av fisken väcker intresse – men åtgärderna uteblir: "Finns inga pengar"

PUBLICERAD: 2024-06-15 06:45

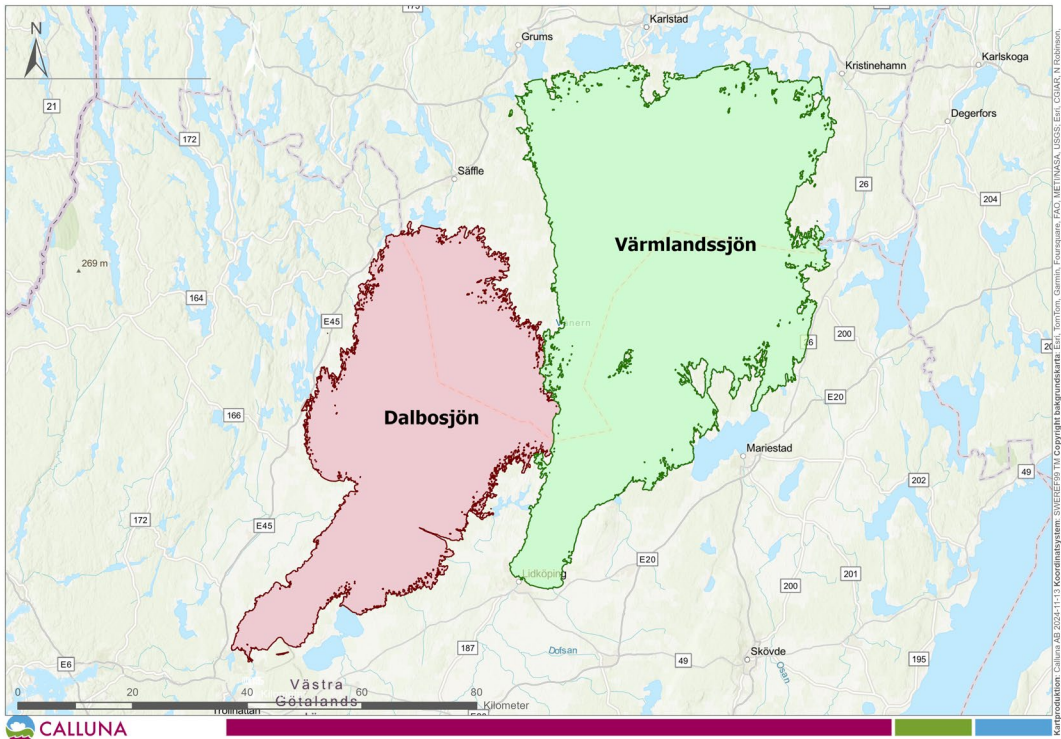
[Dela](#)

Ingen av fiskarna överskrider gränsvärde för vuxna.
Samtliga överskrider gränsvärde för livsmedel till barn

Intagsberäkning för fisk

	PFAS ₄ inkl LOQ	Tolererbart veckointag vuxen (70 kg)	Tolererbart veckointag barn (10 kg)
	ng/g våtvikt	gram fisk	gram fisk
Åsunda	2,39	129	18
Torsö	3,18	97	14
Dalbosjön	4,10	75	11
Byviken	4,07	76	11
Åsfjorden	3,83	80	12
Gädda	6,0	51	7
Gös 1	5,5	56	8
Gös 2	2,9	106	15
Abborre 1	8,0	39	6
Abborre 2	4,5	68	10

Projektet PFAS i Vänerfisk



Syfte:

- Kartlägga halterna av PFAS i matfisk från Vänern.
- Underlag för att bedöma om lokala kostråd behövs för Vänerfisk eller om man kan känna sig trygg med att följa de generella kostråd som finns för insjöfisk.

Målet är att resultaten ger långsiktig grund för ett hållbart och tryggt fritids- och yrkesfiske.



Provtagningsplan för PFAS i Vänerfisk

Art	Storlek (ca)	Antal individer per lokal	Antal samlingsprov per lokal
Abborre	200-300 g	9	3
Abborre	400-600 g	9	3
Gös	1 kg	9	3
Gös	2 kg	9	3
Gädda	1-3 kg	9	3
Lake	1,5-2 kg	9	3
Lax el öring	3 kg (+60 cm)	9	3
Löja		9	3
Löjrom			
Totalt antal individer/lokal		72	
Totalt antal prov/lokal			27

Totalt 144 individer fördelade på 54 samlingsprover

Provhantering och analys

- Hårda krav p.g.a. kontaminationsrisk
 - Inga kläder, kosmetika, hygienartiklar som kan innehålla eller vara behandlade med PFAS
- Följer EU-lagstiftning (2023/915) samt nationella rekommendationer
- Kontrollerat lab vid beredning (blankprover)
- Utrustningen kontrollerad för PFAS, endast vissa material används (PE, gummi och rostfritt stål)
- PFAS-fria påsar och burkar
- Analys av PFAS50





Tack!

Helena Olsman, helena.olsman@ftn.eurofins.com

Therese Olsson, therese.olsson@calluna.se



CALLUNA



eurofins

Competence Centre PFAS