

Kalojen haitta- ainepitoisuudet Helsingin edustan merialueella

Jari-Pekka Pääkkönen

Tiimipäällikkö, FT
Vesiensuojelutiimi
Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut

Helsinki

KYMP/PALU/Ympäristöpalvelut

- Tuottaa tietoa Helsingin ympäristön tilasta
- Suorittaa lakisääteistä valvontaa
 - mm-. Ysl, vesilaki, mrl, elintarvikelaki, ilmansuojelulaki, jätelaki, tartuntatautilaki
- Tuottaa ajantasaista tietoa päätöksentekoon
- Ohjaa ja kehittää ympäristöön liittyviä ohjelmia ja projekteja mm.
 - Luonnon monimuotoisuus
 - Ympäristöpolitiikka
 - Itämeri
 - Luonnonsuojeluohjelma
 - Meluntorjunta

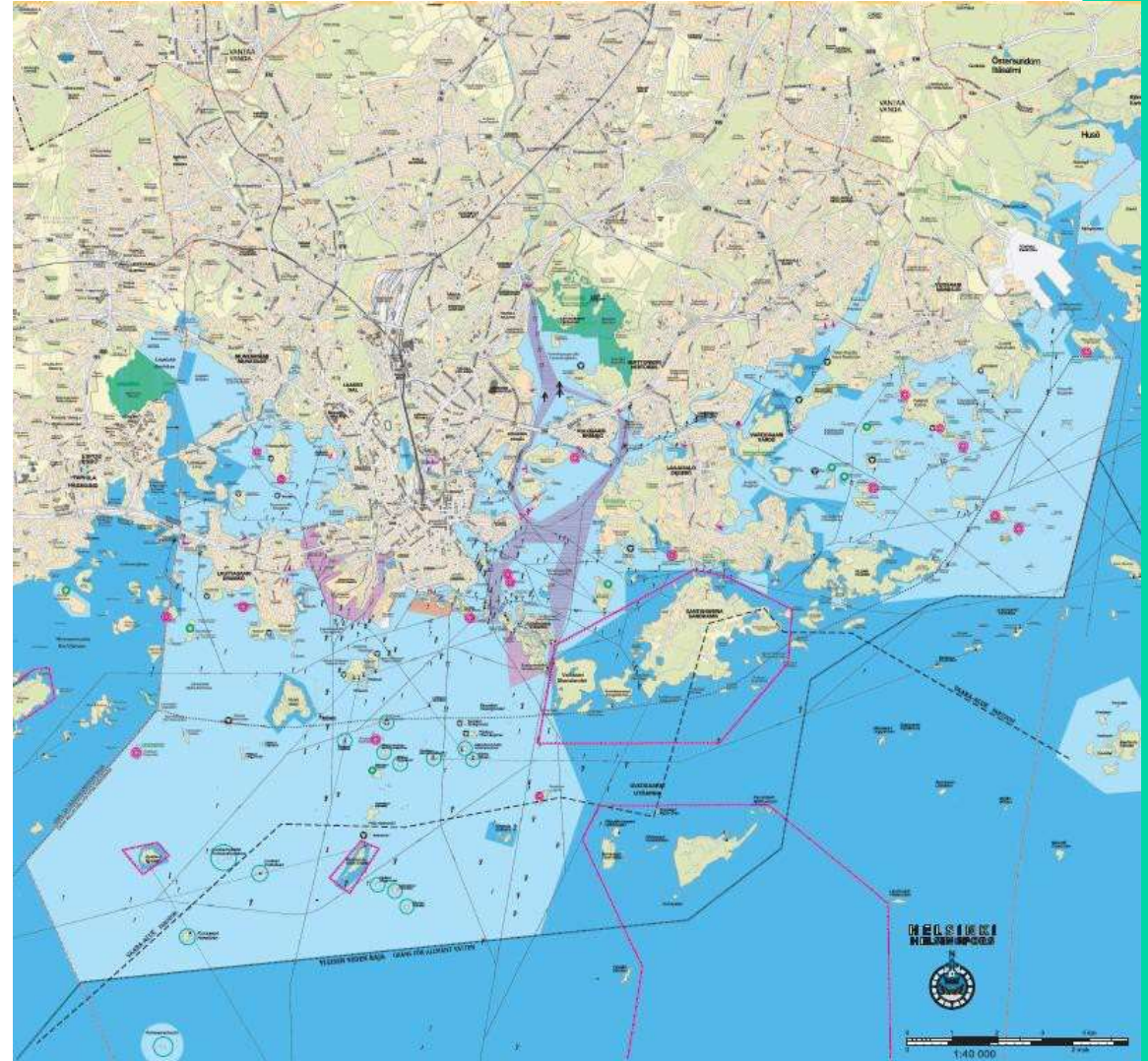


Helsinki

- Maa-alue: 213,75 km²
- Merialue: 500,88 km²
- Muu: 0,86 km²

Vesistöillä ja luonnolla on kaupungille suuri strateginen merkitys mm.:

- Liikenne
- Kaavoitus
- Virkistyskäyttö
- Luontoarvot
- Mutta myös läjitys ja puhdistettujen jätevesien purku, hulevesien vastaanotto

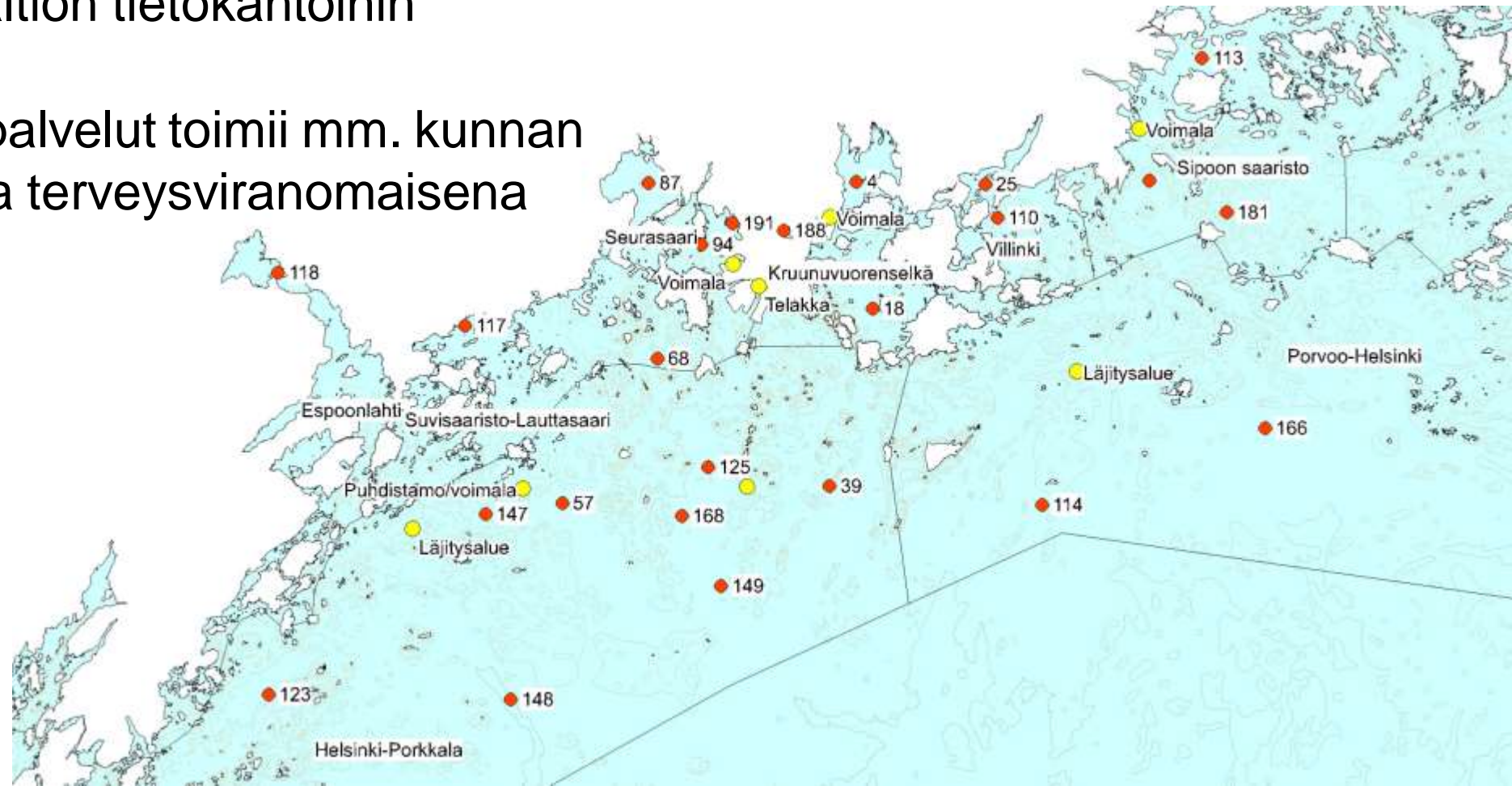


Ympäristön tilan seuranta

- YMPA/YSE/Vesiensuojelu tuottaa tietoa pääkaupunkiseudun vesialueilta mm. päätöksenteon ja maankäytön tarpeisiin
- Helsingin edustan merialueen tilaa seurataan osana Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailua
 - näytteenottoa 14 asemalta pääkaupunkiseudun edustan merialueelta
 - 10 näytteenottokierrosta vuodessa
 - Seuranta aloitettu 1960-luvun lopulla
- Helsingin pienvesien tilan seuranta (lammet, purot)
 - Aloitettu 1980-luvun alussa
- Kehittämiskohteet
 - Tarkkailun automatisoinnin lisääminen ja ekosysteemimallinnuksen jatkokehittäminen
 - Hulevesien säännöllinen seuranta
 - Virtavesien luonnontilan ja lajiston kartoitukset



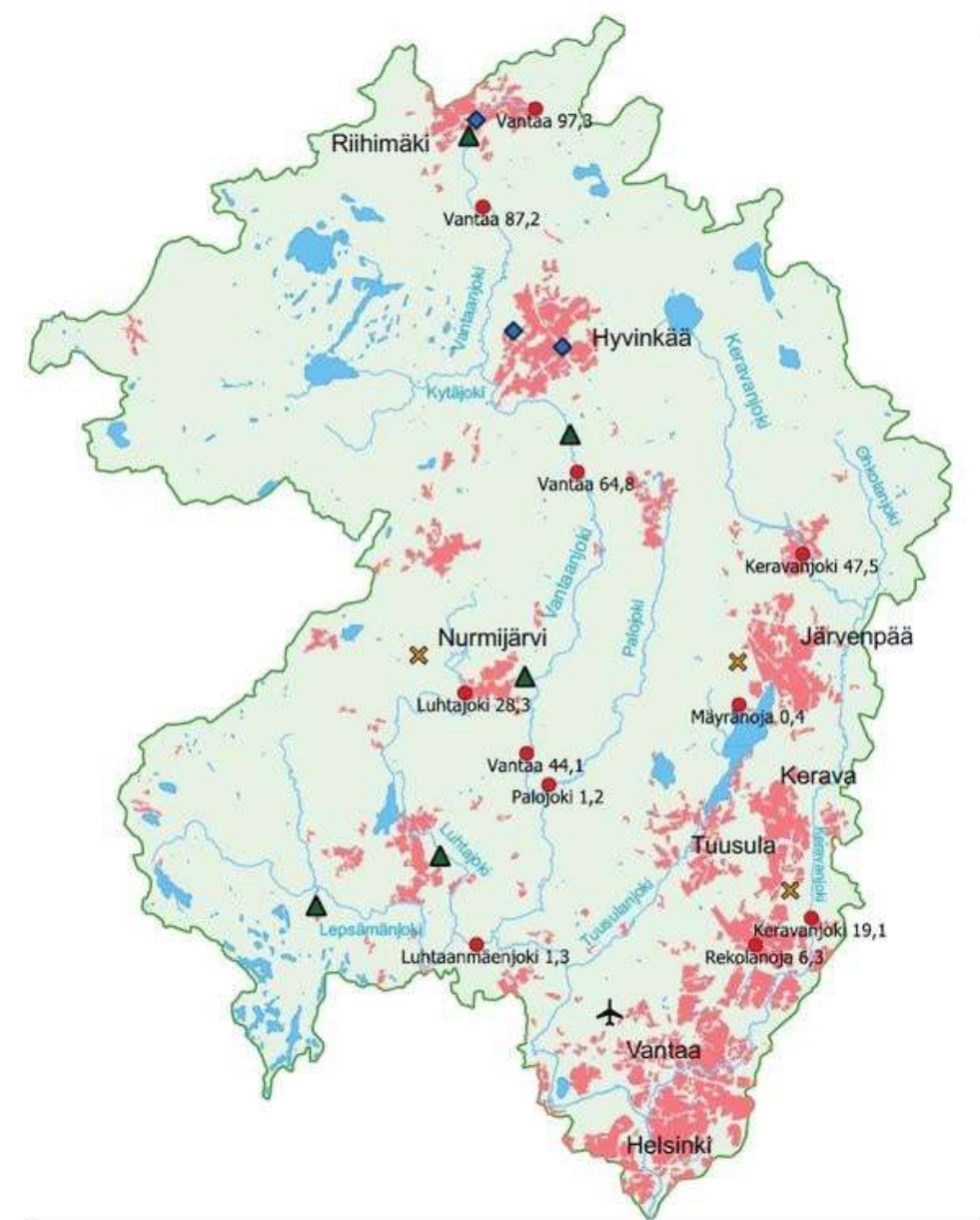
- Fys-kem-biol seuranta
- Haitalliset aineet sedimentistä ja eliöistä
- Pitkät yhtenäiset aikasarjat
- Merialueen mallinnus
- Neljännesvuosiraportit ja vuosiraportit
- Tiedot toimitetaan valtion tietokantoihin
- Helsingin ympäristöpalvelut toimii mm. kunnan ympäristönsuojelu- ja terveystieteiden viranomaisena



- Itämereen laskevista joista (13) Vantaanjoessa havaittu korkeimmat PFAS-pitoisuudet
- 23 PFAS yhdisteen summapitoisuus viisinkertainen Porvoonjokeen verrattuna (SYKE; Vähä ym. 2019)

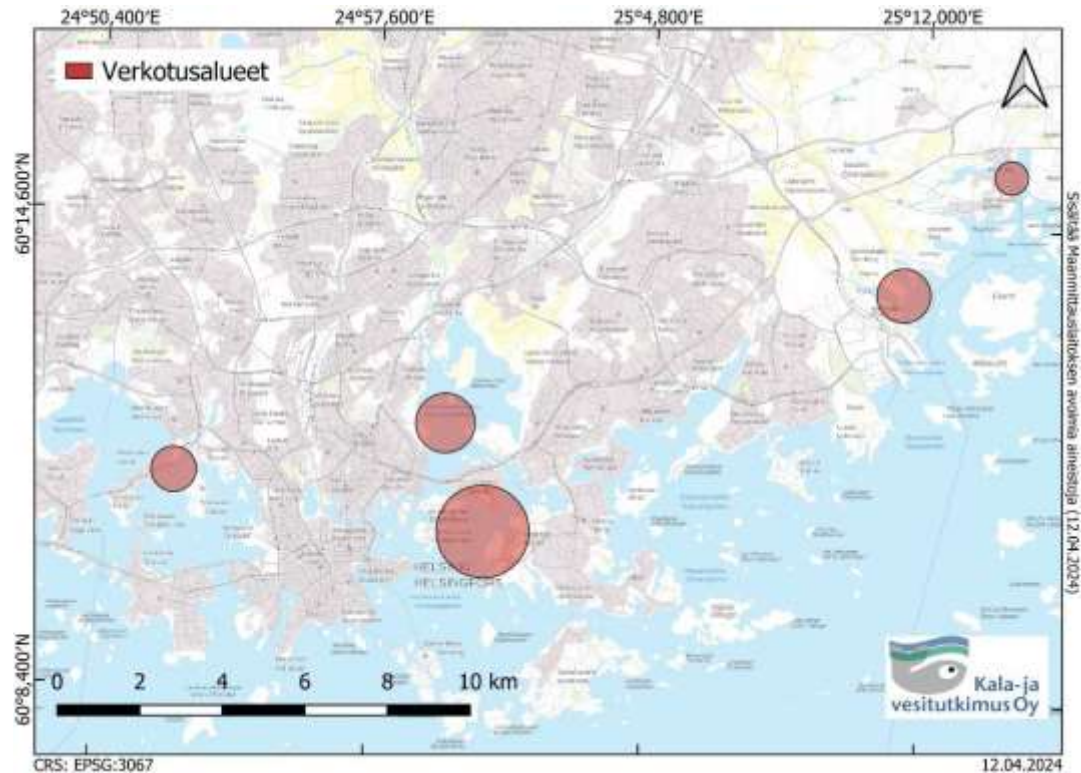
VHVSY

- PFOS:n kertyminen kalan lihaan ylitti ympäristölaatunormin tai oli sen tuntumassa Vantaanjoessa ja Keravanjoen alajuoksulla. Vantaanjoen alajuoksulla normi ylittyi moninkertaisesti.
- Haitallisen PFOS-yhdisteen pitoisuus ylitti haitattomaksi arvioidun pitoisuuden arvon 0,65 ng/l vesistöalueen jokivesissä ja kaupunkipuroissa, joihin kohdistuu puhdistettujen jätevesien kuormaa ja/tai valuma-alueella sijaitsee kaatopaikkoja ja/tai on voimakas hulevesivaikutus. Sade- ja sulamisvesien myötä PFAS-yhdisteiden kuorma vesistöön kasvoi osoittaen hajakuormitusvaikutusta. (VHVSY 89/2021; 19/2023)



Pyyntialueet ja pyydetyt kalat

- Kaloja pyydettiin neljältä eri alueelta, Vuosaaren pyyntialue oli jaettu kahteen osaan
- Kalalajeja olivat ahven (isot ja pienet), kuha, särki, silakka, siika ja hauki
- Haukia saatiin vain yksi yksilö



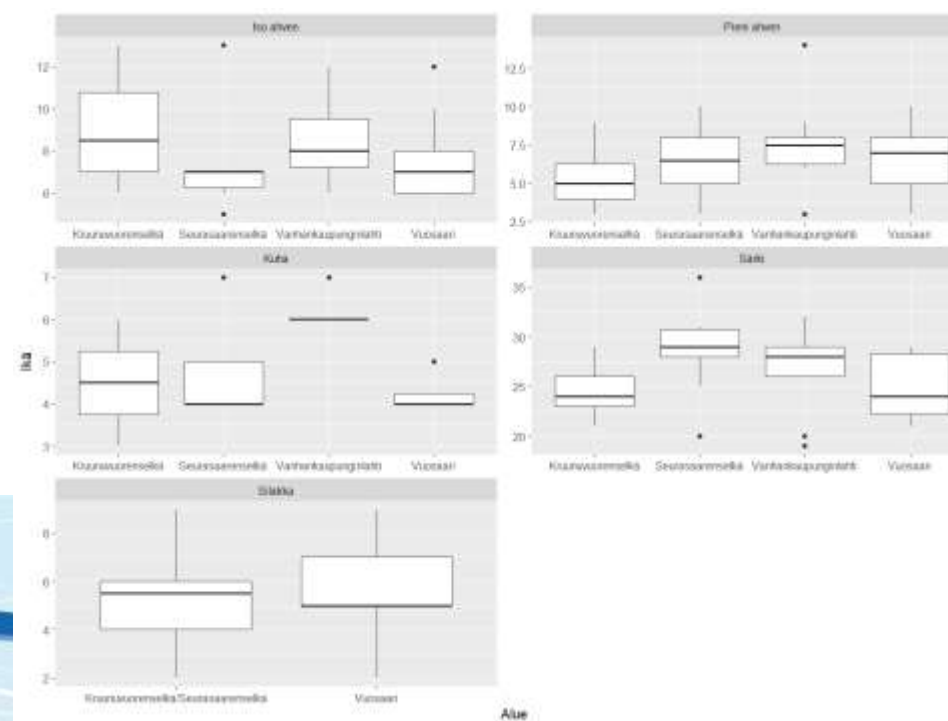
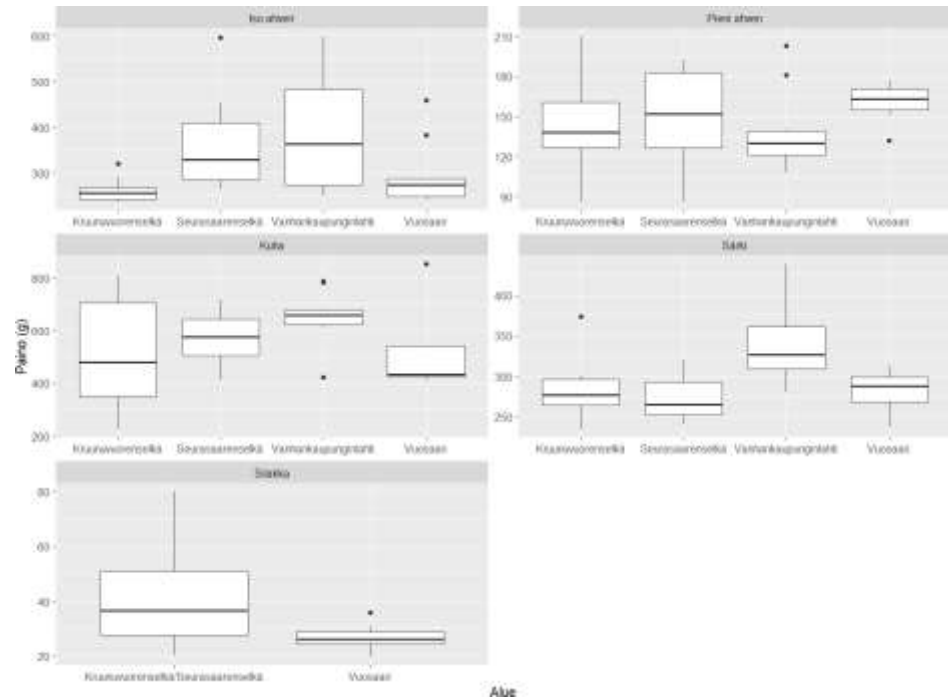
Näytteiden käsittely

- Kalat jäitettiin pyynnin yhteydessä ja pakastettiin jatkokäsittelyä varten
- Näytteiden käsittely tehtiin EU-kalat -hankkeiden näytteenkäsittelyohjeen mukaisesti
 - Otettiin myös luutuma ikämääryksiä varten
- Kokoomanäytteissä oli pääsääntöisesti 10 yksilöä/laji/alue
- Kokoomanäytteiden homogenointi tehtiin THL:n laboratoriossa
- Haitta-aineita analysoitiin laajalti ja määritykset tehtiin tutkimuslaboratorioissa



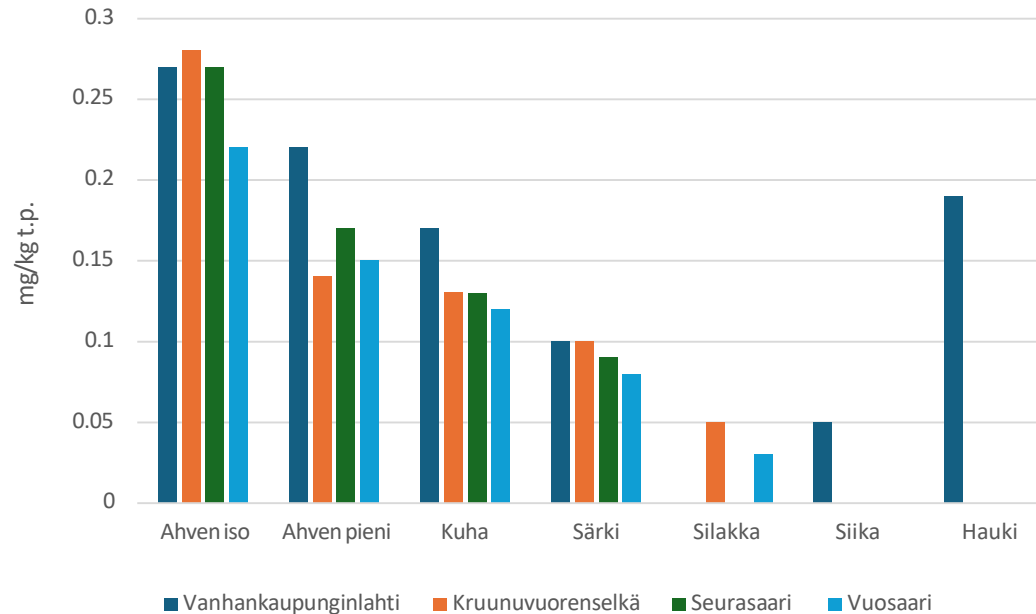
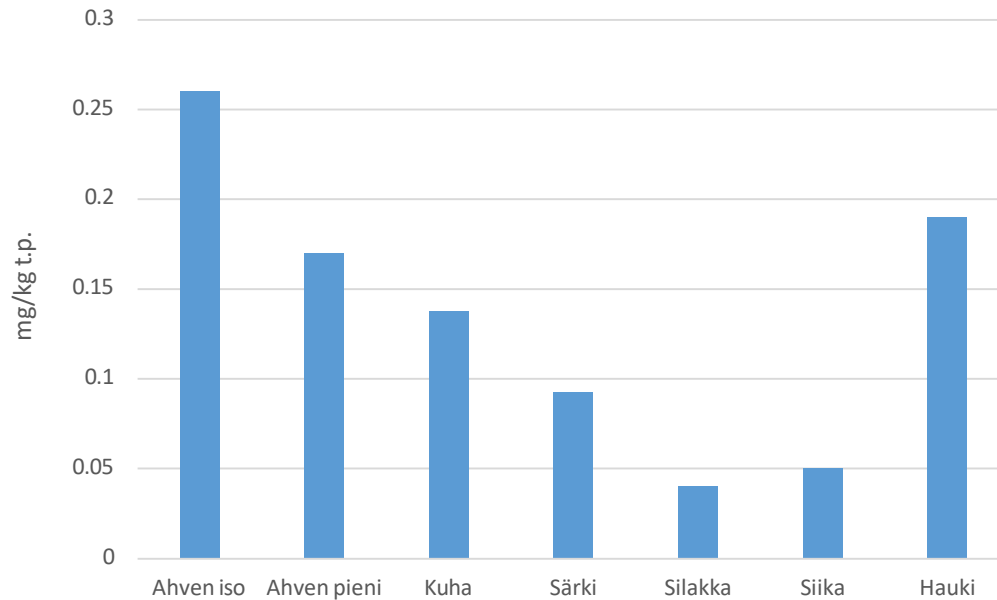
Näytekalojen tiedot

- Näytekalojen painossa ja iässä oli joitain alueellisia eroja
- Särjet olivat poikkeuksellisen vanhoja
- Tilastollisesti merkitseviä eroja olivat:
 - Isot ahvenet: paino
 - Kuha: ikä (VKL)
 - Särki: paino (VKL)
 - Silakka: paino



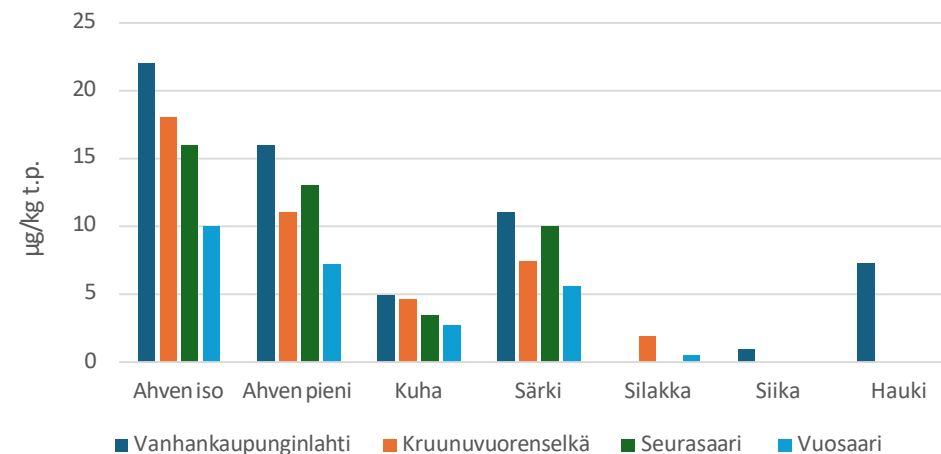
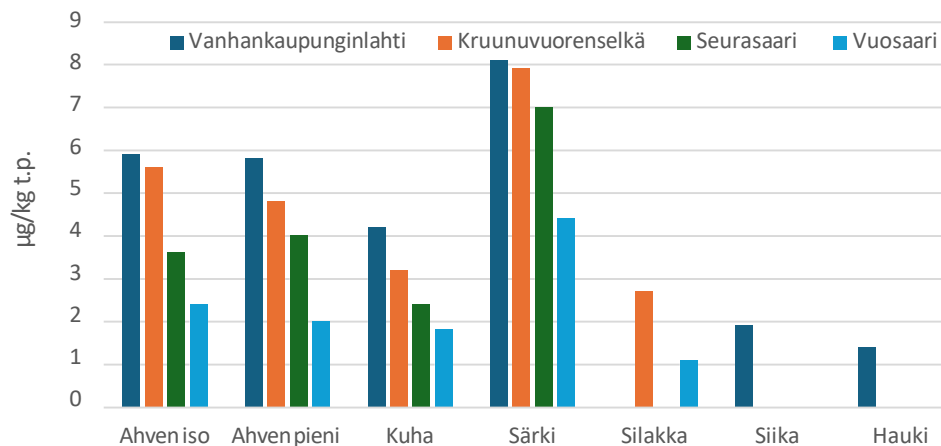
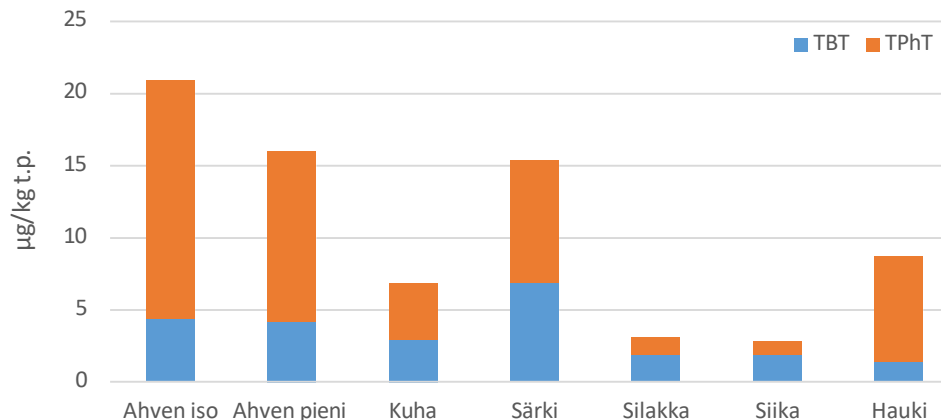
Elohopea

- Analyysiraja 0,02 mg/kg
- Pitoisuudet olivat alhaisimpia Vuosaaren silakalla (0,03 mg/kg) ja korkeimpia Kruunuvuorenselän isoilla ahvenilla (0,28 mg/kg)
- Lajikohtaisesti suurimmat pitoisuudet esiintyivät ahvenissa ja yksittäisessä hauessa
- Aluekohtaisesti ei esiintynyt merkittäviä eroja → Vanhankaupunginlahti erottui hieman



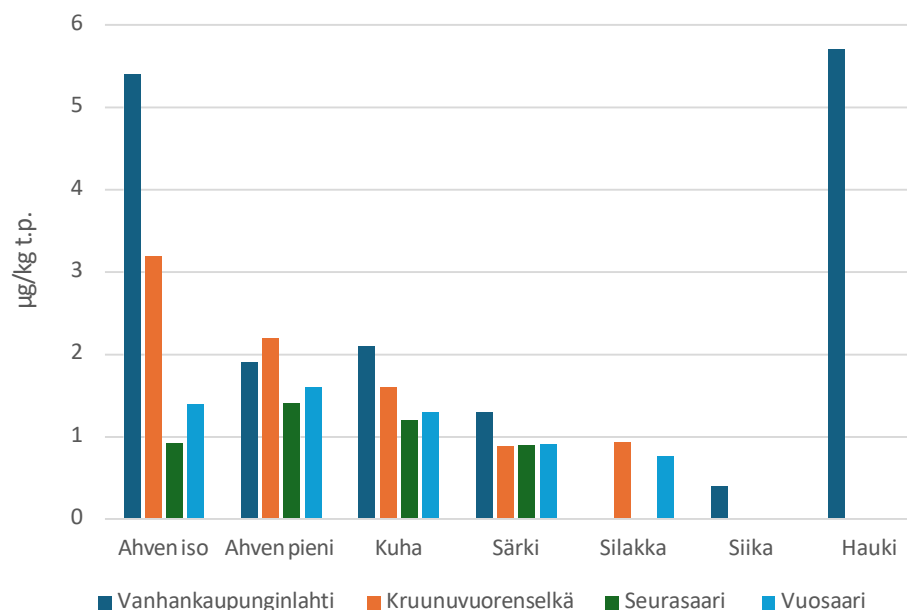
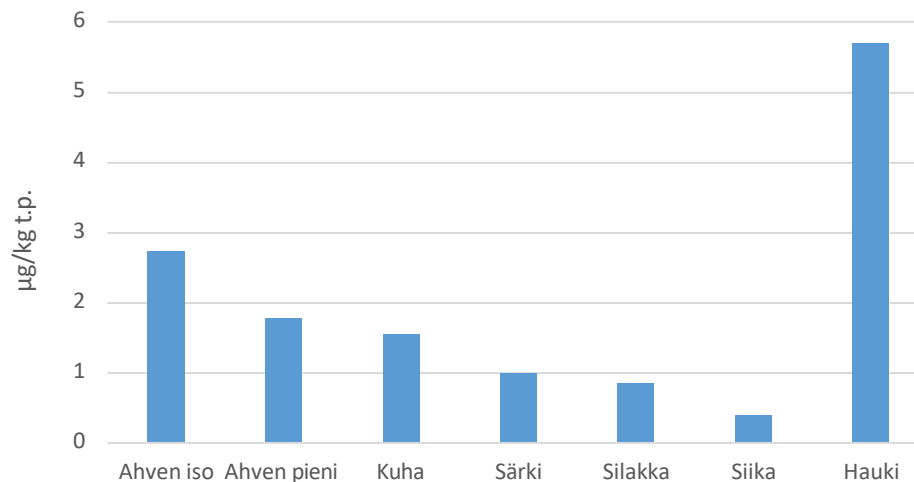
Orgaaniset tinayhdisteet

- Kaloissa esiintyi TBT ja TPhT – yhdisteitä, vähäisemmässä määrin myös hajoamistuotteita MPhT ja DPhT
- Aineyhdisteiden suhteet vaihtelivat lajeittain
- OT-yhdisteiden summapitoisuus oli suurin isoilla ahvenilla ja särjillä
- Alueellisesti erottui Vanhankaupunginlahti ja Kruunuvuorenselkä (TBT)
- Vuosaaren pitoisuudet alhaisempia



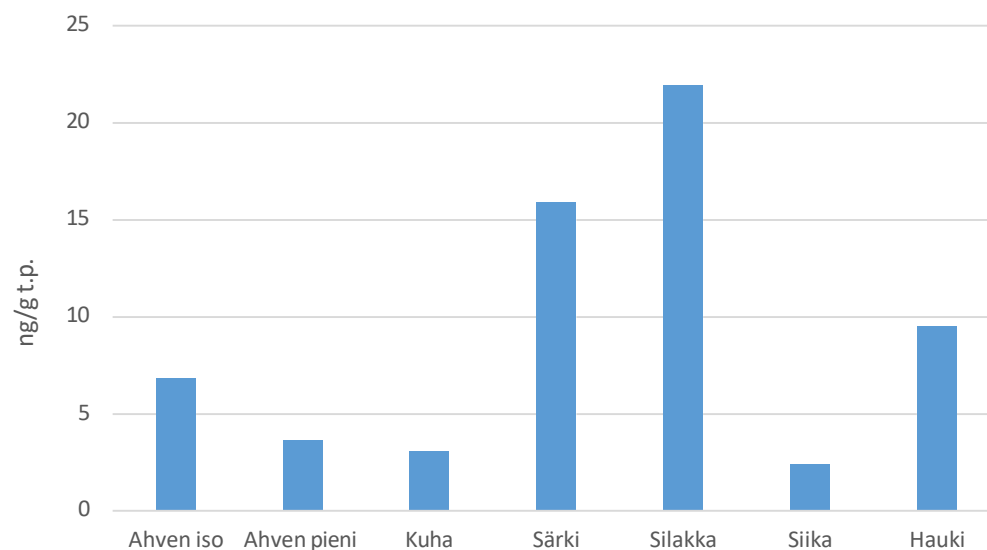
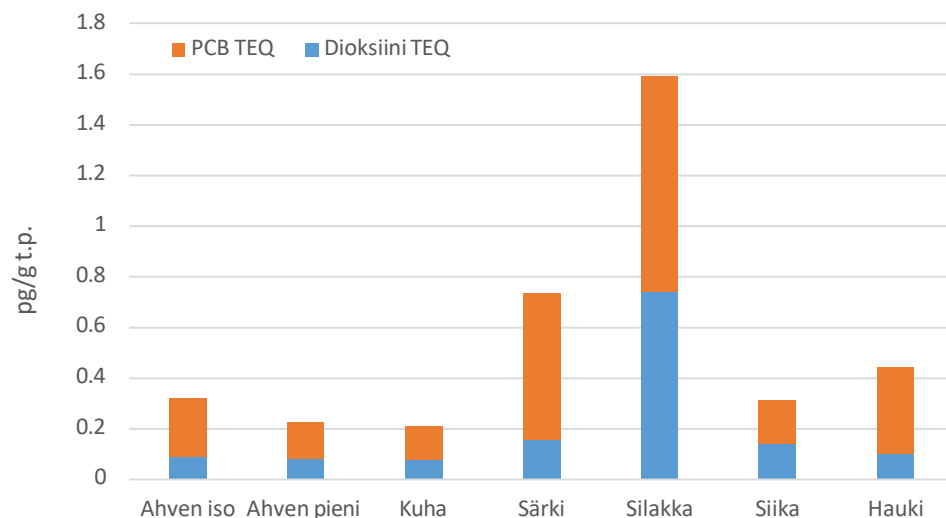
PFAS-yhdisteet

- Eniten kaloissa esiintyi perfluorooktaanisulfonaattia (PFOS)
- Lajikohtaisesti suurin pitoisuus hauella ja ahvenilla
- Alueellisesti suuret pitoisuudet keskittyvät Vanhankaupunginlahden vaikutusalueelle
- Vantaanjoelta analysoitu vielä korkeampia pitoisuuksia PFOS-yhdistettä (15-20 cm:n ahven, Tikkurilankoski 20,2 µg/kg, 9/2022)



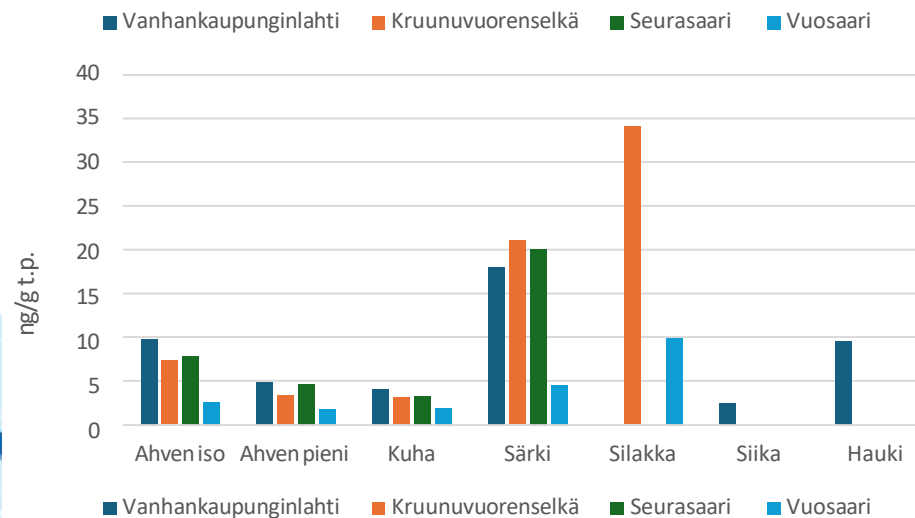
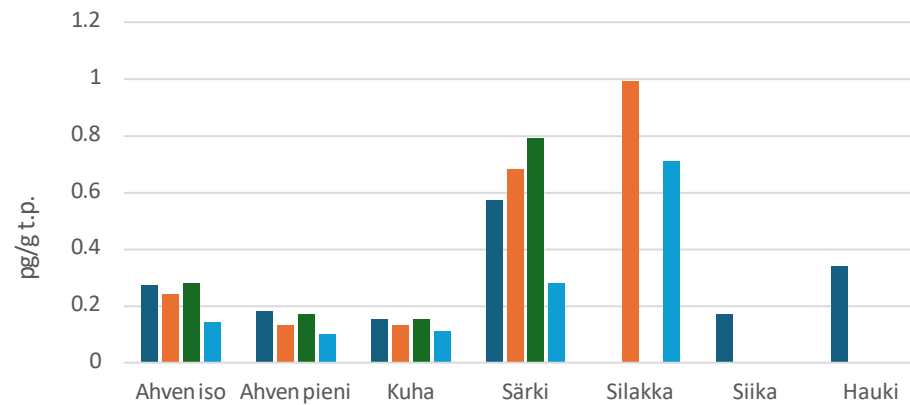
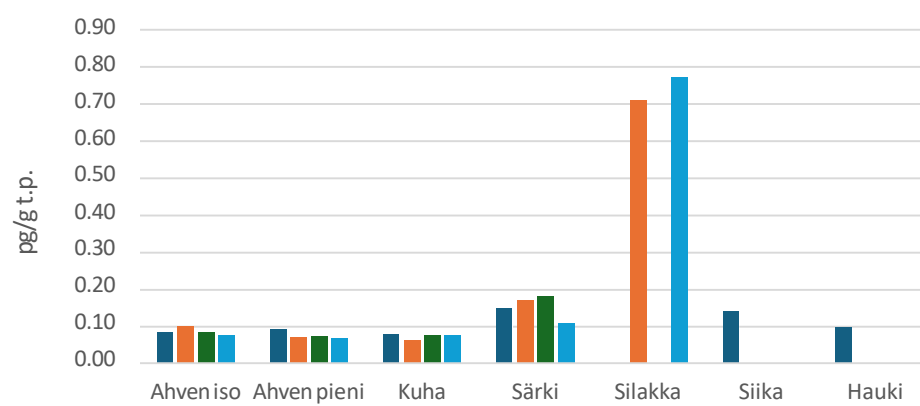
Dioksiinit ja PCB-yhdisteet

- Aineita tarkasteltu
 - Toksisuusekvivalentti – pitoisuutena
 - Indikaattori-PCB:n summapitoisuutena
- Dioksiinit ja PCB-yhdisteet ovat vahvasti rasvaliukoisia → pitoisuus rasvaa kohti
- Aineita esiintyi eniten silakassa ja särjessä



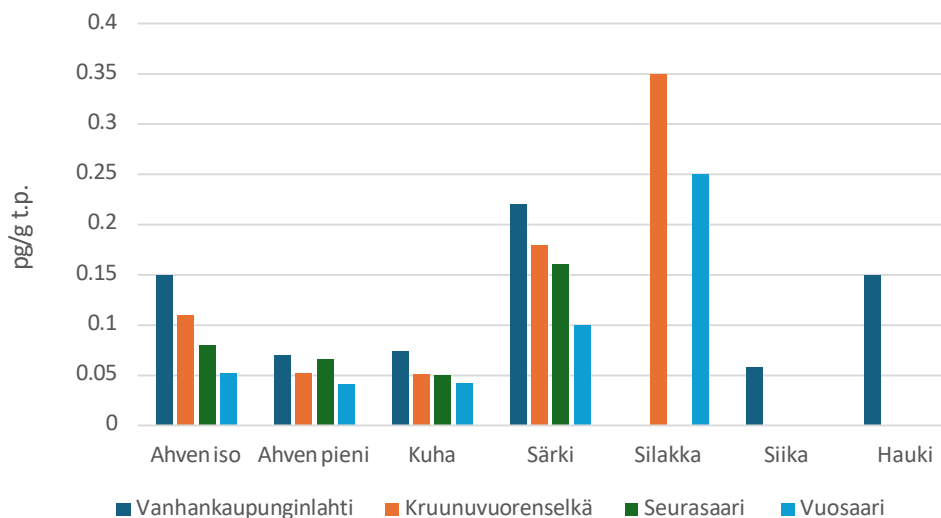
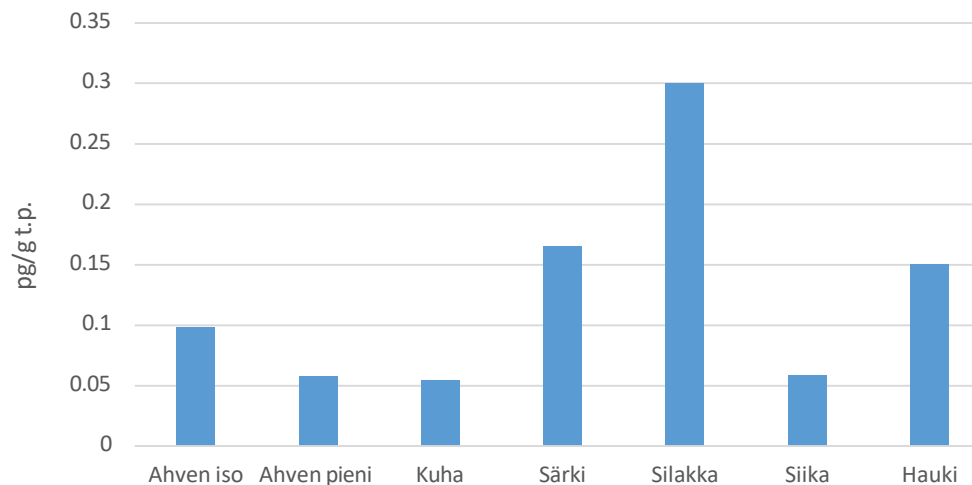
Dioksiinit ja PCB-yhdisteet

- Aluekohtaiset erot dioksiinien osalta pieniä
 - Särjen osalta pitoisuus Vuosaarella alhaisempi
- PCB-yhdisteiden osalta Vuosaari erottui useiden lajien osalta alhaisemmilla pitoisuuksilla



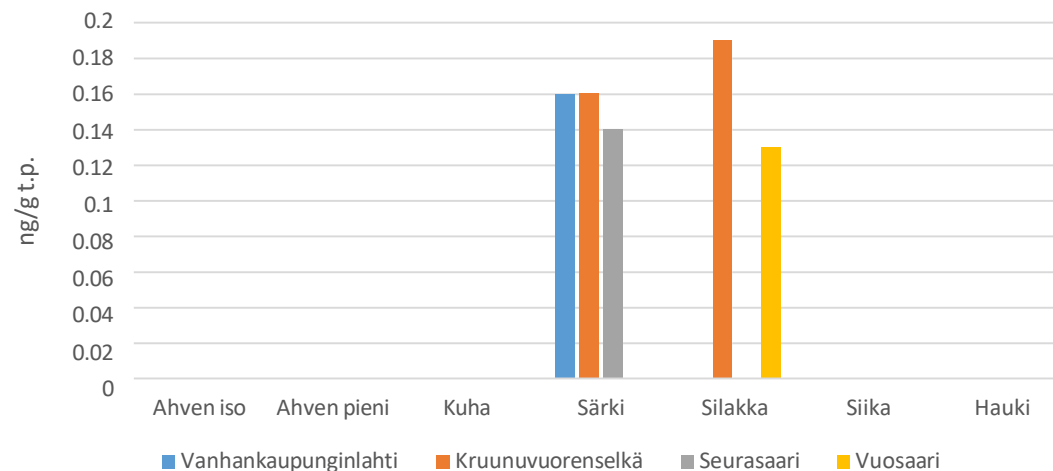
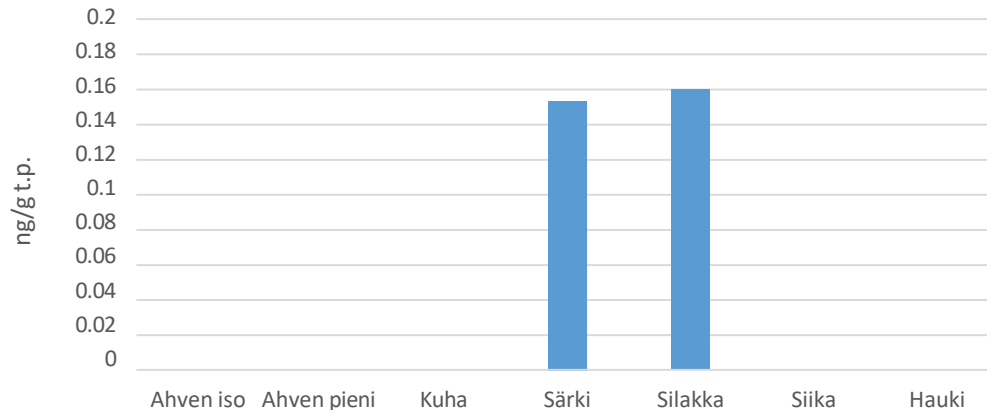
Polybromatut difenyylieetterit (PBDE)

- Tyypillisesti kalassa esiintyvät kongeneerit PBDE-47 ja PBDE-99 esiintyvät yleisesti
- PBDE vaikuttaa käyttäytyvän varsin samalla tavalla kuin dioksiini ja PCB
- Esiintyi runsaimpana silakassa ja särjessä
- Vanhankaupunginlahdella korkeammat pitoisuudet, Vuosaarella alhaisemmat



Heksabromisyklodekaani (HBCDD)

- Esiintyi vain α -HBCDD yhdistettä
- Vain silakassa ja särjessä
- Jälleen alhaisemmat pitoisuudet Vuosaarella



Raja-arvot, Elintarvikelainsäädäntö

- EU:n elintarvikelainsäädännössä (2023/915) on annettu enimmäismäärä vierasaineiden pitoisuuksista kalan lihaksessa seuraaville haitta-aineille: elohopea, dioksiinit (TEQ), PCB-yhdisteiden ja dioksiinien summa (TEQ), indikaattori-PCB-yhdisteiden summa (kongeneerit 28, 52, 101, 138, 153 ja 180), PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS sekä edellä mainittujen summapitoisuus

Haitta-aine	Yksikkö	Korkein pitoisuus Helsingin merialueella 11/2023			Enimmäispitoisuus, 2023/915		
		Pitoisuus	Laji	Pyyntialue	Yleinen	Poikkeus	Poikke
Elohopea, Hg	mg/kg	0.28	Ahven (iso)	Kruunuvuorenselkä	0.5	Hauki 1.0	
Dioksiinit, TEQ	pg/g	0.77	Silakka	Kruunuvuorenselkä/Seurasaari	3.5		
PCB:t ja Dioksiinit, TEQ	pg/g	1.7	Silakka	Kruunuvuorenselkä/Seurasaari	6.5		
Indikaattori PCB:t	ng/g	34	Silakka	Kruunuvuorenselkä/Seurasaari	75.0		
PFOS	µg/kg	5.7/5.4	Hauki/Ahven (iso)	Vanhankaupunginlahti	2.0	7*	35**
PFOA	µg/kg	0.062	Silakka	Vuosaari	0.2	1*	8**
PFNA	µg/kg	0.41	Hauki	Vanhankaupunginlahti	0.5	2.5*	8**
PFHxS	µg/kg	0.074	Hauki	Vanhankaupunginlahti	0.2	0.2*	1.5**
Summa	µg/kg	6.2/5.6	Hauki/Ahven (iso)	Vanhankaupunginlahti	2.0	8*	45**

* Silakka ja hauki, jos sitä ei ole tarkoitettu imeväisille ja pikkulapsille tarkoitetun ruoan valmistukseen.

** Kuha, ahven, särki ja siika, jos sitä ei ole tarkoitettu imeväisille ja pikkulapsille tarkoitetun ruoan valmistukseen.



Altistuminen

- EFSA:n riskinarvio PCB- ja dioksiiniyhdisteille (TEQ) sekä PFAS-yhdisteiden ja OT-yhdisteiden summapitoisuudelle
- PFAS-yhdisteiden summan (PFOS, PFOA, PFNA ja PFHxS) osalta siedettävä altistuminen on 4,4 ng painokiloa kohti viikossa
- OT-yhdisteiden osalta siedettävä altistuminen on 0,25 µg painokiloa kohti vuorokaudessa

henkilön paino	siedettävä altistuminen, g/viikko			
	Hauki	Ahven iso	Kuha	Särki
80 kg	57	63	160	263
60 kg	43	47	120	197
20 kg	14	16	40	66



Ympäristölaatuunormi

- EU:n prioriteettainedirektiivissä 2013/39/EY on määritetty ympäristölaatuunormit (EQS, eliöstö) dioksiini ja PCB-yhdisteille, PBDE-yhdisteille, PFOS-yhdisteille ja elohopealle
- EQS ylittyy elohopean osalta isoilla ahvenilla kaikilla pyyntialueilla sekä pienempien ahven osalta VKL:lla
- PBDE EQS on alhainen (0,0085 µg/kg) ja ylittyy käytännössä kaikkialla

Haitta-aine	Yksikkö	Korkein pitoisuus Helsingin merialueella 11/2023			EQS µg/kg
		Pitoisuus	Laji	Pyyntialue	
Elohopea, Hg	µg/kg	28	Ahven (iso)	Kruunuvuorenselkä	20
PFOS	µg/kg	5.7/5.4	Hauki/Ahven (iso)	Vanhankaupunginlahti	9.1
Dioksiinit ja PCB, TEQ	µg/kg	0.0017	silakka	Kruunuvuorenselkä	0.0065



Johtopäätökset

- Näytteet pyydettiin haitta-ainemäärityksiä varten marraskuussa. Tällä on todennäköisesti vaikutusta kalojen haitta-ainepitoisuuksiin vuodenaikaisvaihtelun seurauksena
- Helsingin merialueen pyyntikokoiset särjet ovat huomattavan vanhoja. Tässä tutkimuksessa näytekaloiksi pyydetyistä särjistä nuorin oli 19+ ja vanhin 36+ vuotta
- Kalojen haitta-aineiden pitoisuudet kasvoivat painon ja iän myötä. Tämä oli havaittavissa erikokoisten ahvenien (lähes kaikki haitta-aineet) sekä vanhojen särkien pitoisuustasoissa (erityisesti PCB- ja PBDE-yhdisteet sekä TBT)
- Kohonneita pitoisuuksia määritettiin useiden aineiden osalta myös ainoastaan analysoidusta hauesta
- Vanhankaupunginlahden kaloissa havaittiin kohonneita pitoisuuksia haitallisia aineita. Pitoisuudet olivat pääosin muita alueita korkeampia myös Kruunuvuorenselän näytteissä



Johtopäätökset

- Vuosaaren alueen kalojen haitallisten aineiden pitoisuudet olivat pääosin muita alueita alhaisempia
- PFAS-yhdisteet ovat merkittävin haitta-aineryhmä Helsingin edustan merialueen kaloissa. Suurimmat pitoisuudet havaitaan Vantaanjoen vaikutusalueella Vanhankaupunginlahdella ja Kruunuvuorenselällä
- PFAS-yhdisteitä esiintyy eniten haussa ja isoissa ahvenissa, mutta myös kuhissa havaittiin kohonneita pitoisuuksia
- Lisäselvitystä suositellaan PFAS-yhdisteiden pitoisuuksien selvittämiseksi Vanhankaupunginlahden haukien eri kokoluokista



- Näytekalat (20 kpl) pyydettiin haitta-ainemäärityksiä varten toukokuussa Vanhankaupunginlahdelta. Hauet olivat pääosin juuri kuteneita, painoltaan 0,8–6,1 kg ja iältään 5–13 vuotta.
- Haukien PFOS-pitoisuus oli tuorepainona 2,3–4,3 µg/kg ja PFAS yhdisteiden summapitoisuus 2,3–4,8 µg/kg. Pitoisuuksissa ei havaittu kasvua kalan iän tai painon lisääntymisen myötä.
- PFOS-yhdisteille asetettu ympäristölaatunormi (EQS 9,1 µg/kg) ei ylittynyt tutkituilla kaloilla
- Elintarvikelainsäädännössä haulle asetettu korkeampi pitoisuusraja (PFOS 7 µg/kg ja summapitoisuus 8 µg/kg) ei ylittynyt. Sen sijaan yleisesti kalalle asetettu enimmäispitoisuus (PFOS 2 µg/kg ja summapitoisuus 2 µg/kg) ylittyi kaikilla tutkituilla yksilöillä
- Vaikka PFOS-pitoisuudet olivat tutkituilla kaloilla hieman koholla, vuoden 2023 syksyllä Vanhankaupunginlahdelta pyydetystä haukiyksilöstä mitattu pitoisuus (5,7 µg/kg) oli korkeampi. Tämä todennäköisesti viittaa vuodenajan välisiin eroihin pitoisuustasoissa.

Henkilön paino (kg)	Siedettävä altistuminen (g/vko)
80	104
60	78
20	26

Vanhankaupunginlahden haukien ja isojen ahventen käyttöä suositellaan välttämään

Helsingin Vanhankaupunginlahden kaloissa on todettu merkittäviä pitoisuuksia PFAS-yhdisteitä. Helsingin kaupunki suosittelee, että erityisesti riskiryhmät eli raskaana ja hedelmällisessä iässä olevat sekä lapset ja nuoret eivät syö alueelta kalastettuja haukia ja isoja ahvenia. Suositus on voimassa toistaiseksi.

14.6.2024 10:53



Uusimmat uutiset

Brahenkenttä avaa Helsingin ulkoluistelukauden

19.11.2024 14:51

Prosenttitaide kutkuttelee luovuutta Päiväkoti Longinojan lapsissa

19.11.2024 13:23

Makasiininlaiturin ja Pakkahuoneenlaiturin suunnitelmat etenevät kaupunginvaltuustoon

18.11.2024 17:35

Jätkäsaaren siltaremontti etenee – Ruoholahdenkanavan vesiliikenne Hietalahteen katkeaa 20. marraskuuta

18.11.2024 14:35

Uudistettu Pikku Huonelehdon

Kiitos!
