

Espeen Pitkä- ja Lippajärven kalojen elohopeapitoisuudet vuonna 2011

Tommi Malinen
Helsingin yliopisto

1. Tausta

Suomen sisävesien petokalojen korkeat elohopeapitoisuudet ja niiden seurauksena asetetut ravintosuositukset ovat herättäneet keskustelua viime vuosina. Suomessa on useita alueita, joissa kalojen elohopeapitoisuudet ovat kalojen käytölle asetettuja suositusrajoja korkeampia. Haulle nykyään suositeltu käyttöraja on 1,0 mg/kg ja ahvenelle 0,5 mg/kg tuorepainoa kohti. Uudessa laatu-normidirektiiviehdotuksessa järven hyvälle ekologiselle tilalle esitetty ahvenen elohopeapitoisuusraja on ainoastaan 0,20-0,25 mg/kg (Verta ym. 2010), joka ylittyy todella monissa järvissä. Nuuksion järviylänkö on esimerkki alueesta, jossa kalojen elohopeapitoisuudet ovat korkeita (Malinen & Laine 2010). Pitoisuuksien kasvu tällä alueella johtuu elohopean suuresta ilmalaskeumasta (Munthe ym. 2007) sekä myös epäsuorasti happamoitumisesta, joka voi monin tavoin kiihdyttää elohopean rikastumista ravintoverkossa (Watras ym. 2006).

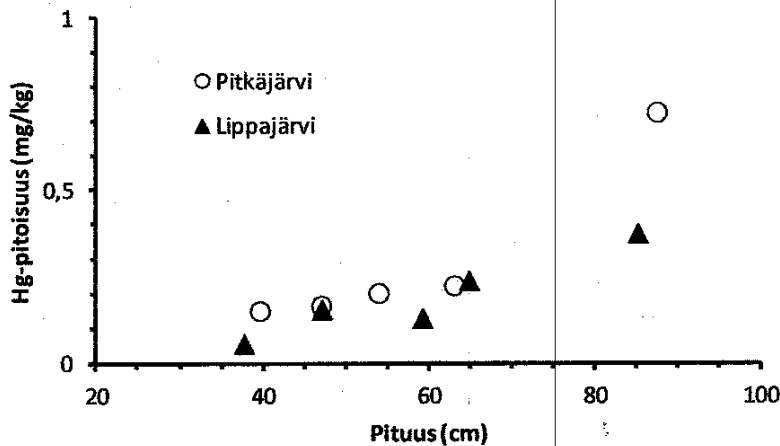
Tässä selvityksessä perehdytään Espoossa sijaitsevien, aivan erityyppisten Pitkäjärven ja Lippajärven kalojen elohopeapitoisuuksiin. Molemmat järvet ovat reheviä ja varsinkin Pitkäjärvi on hieman savisamea (Salo & Palomäki 2006 ja ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta). Suomessa elohopeapitoisuuksia on tutkittu melko kattavasti. Etelärannikko, erityisesti Uusimaa on kuitenkin poikkeus. Vaikka alue on kohdannut Suomen suurimman elohopealaskeman, kalojen elohopeapitoisuuksia ei juurikaan ole mitattu lukuunottamatta meneillään olevaa tutkimusta Nuuksiossa ja Pohjan-Kiskon järviylängöllä.

2. Aineisto ja menetelmät

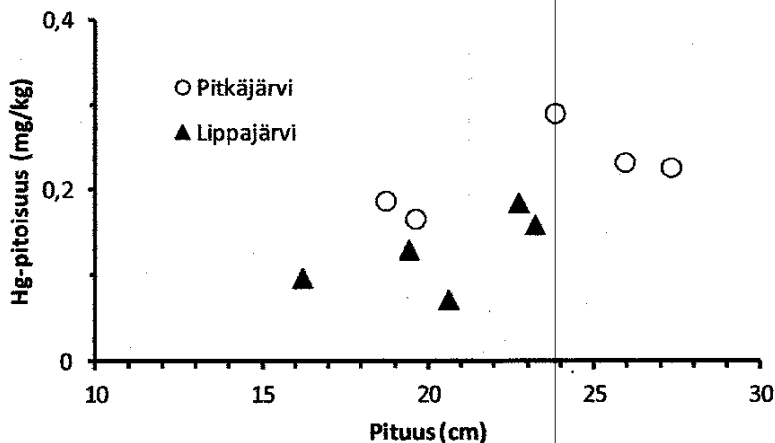
Selvitystä varten hankittiin sekä Pitkä- että Lippajärveltä viisi erikokoista haukea, ahventa ja kuhaa. Osa näytteistä saatiin hoitokalastussaaliiin joukosta, mutta osa jouduttiin pyytämään verkoilla paikallisten virkistys- ja kotitarvekalastajien toimesta. Näytekalat pakastettiin myöhempää näytteenottoa varten. Laboratoriossa kalojen pituus, paino ja sukupuoli kirjattiin ylös, jonka jälkeen otettiin lihaspala elohopeapitoisuuden määrittämistä varten. Näyte jaettiin kahdeksi tai kolmeksi rinnakkaiseksi näytteeksi, jotka olivat painoltaan 0,1 - 0,2 g (tuorepaino). Näytteiden kokonaiselohopeapitoisuus määritettiin atomiabsorptioon perustuvalla elohopea-analysaattorilla (Milestone DMA 80). Kalamäärityksissä riittää käytännössä kokonaiselohopeapitoisuuden määrittäminen, koska kalojen sisältämä elohopea on tyypillisesti miltei yksinomaan ihmisille ja eläimille haitallista metyylielohopeata. Jatkossa esitettävät tulokset perustuvat rinnakkaisten elohopeamääritysten näytteiden keskiarvoihin.

3. Tulokset ja niiden tarkastelu

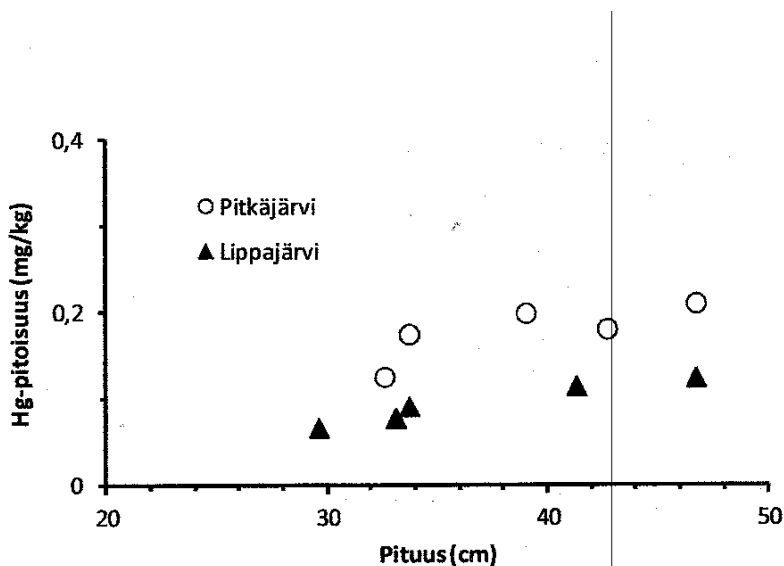
Kaikkien analysoitujen kalojen elohopeapitoisuudet olivat käytölle asetettuja suositusrajoja pienempiä (kuvat 1-3). Suurin pitoisuus havaittiin Pitkäjärven aineiston suurimmassa kalassa, 4,9 kg painaneessa hauessa, mutta sekin oli vain 0,73 mg/kg. Keskimäärin pitoisuudet olivat suurimmat juuri Pitkäjärven hauissa, toiseksi suurimmat Pitkäjärven ahvenissa ja kolmanneksi suurimmat Lippajärven hauissa (taulukko 1). Rinnakkaisten määritysten väliset erot olivat pieniä (taulukko 2). Koska elohopeapitoisuus kasvaa kalan koon kasvaessa, eikä näytteiden voida katsoa edustavan kalayhteisön tai saaliin kokojakaumaa pienen otoskokoontakia, voidaan taulukossa 1 esitetyjä arvoja pitää ainoastaan suuntaa antavina. Järvien ja lajien välistä vertailua tehtäessä tulisi aina verrata suunnilleen samankokoisten kalojen pitoisuuksia. Joka tapauksessa elohopeapitoisuudet olivat varsin pieniä ja Lippajärven kaloissa näyttäisi olevan vielä vähemmän elohopeata kuin Pitkäjärven kaloissa.



Kuva 1. Hauen elohopeapitoisuus tuorepainoa kohti Pitkä- ja Lippajärvessä kalan pituuden suhteen esitettynä.



Kuva 2. Ahvenen elohopeapitoisuus tuorepainoa kohti Pitkä- ja Lippajärvessä kalan pituuden suhteen esitettynä.



Kuva 3. Kuhan elohopeapitoisuus tuorepainoa kohti Pitkä- ja Lippajärvessä kalan pituuden suhteen esitettyinä.

Taulukko 1. Espoon Pitkä- ja Lippajärven näytekalojen keskimääräiset elohopeapitoisuudet (mg/kg tuorepainoa kohti) sekä minimi- ja maksimipitoisuudet.

	Pitkäjärvi			Lippajärvi		
	keskiarvo	minimi	maksimi	keskiarvo	minimi	maksimi
hauki	0,29	0,15	0,73	0,19	0,06	0,37
ahven	0,22	0,17	0,29	0,13	0,07	0,18
kuha	0,18	0,13	0,21	0,10	0,07	0,12

Havaitut elohopeapitoisuudet olivat todella pieniä verrattuna varsin lähellä sijaitsevan Nuuksion happamoituneiden järvien kalojen pitoisuuksiin. Esimerkiksi 60 cm pituisen hauen elohopeapitoisuus oli Pitkä- ja Lippajärven aineistossa keskimäärin 0,2 mg/kg, kun Nuuksion tutkimusjärvillä se vaihteli 1,0 ja 2,5 mg/kg välillä (Malinen & Laine 2010). Vastaavasti 20 cm pituisen ahvenen keskimääräinen elohopeapitoisuus oli Pitkä- ja Lippajärvellä alle 0,2 mg/kg, kun taas Nuuksiossa se vaihteli välillä 0,5-1,0 mg/kg. Laajemminkin vertailussa Pitkä- ja Lippajärven kalat pärjäävät hyvin; pitoisuudet ovat selvästi pienempiä kuin Suomessa keskimäärin (Munthe ym. 2007). Pitkä- ja Lippajärven ahvenaineistossa 20 cm pituisen ahvenen keskimääräinen elohopeapitoisuus on lähellä ns. taustapitoisuutta 0,18 mg/kg, eikä laatuunormiaan 0,20 mg/kg näytä ylittävän (Verta ym. 2010).

Rehevissä ja savisameissa järvissä kalojen elohopeapitoisuudet ovat tyypillisesti pieniä. Lisäksi Pitkä- ja Lippajärven kalojen elohopeapitoisuus on saattanut entisestäänkin laskea tehokalastuksen ansiosta, jonka on ainakin joissain järvissä havaittu laskeneen elohopeapitoisuuksia (Iivonen 1988). Myös molemmilla järvillä toteutettu kesäaikainen hapetus saattaa pienentää kalojen elohopeapitoisuuksia. Elohopean metyloituminen kerääntyvään muotoon nimittäin tehostuu, jos alusveden kesäaikainen happitilanne on heikko (Rask ym. 2010).

4. Johtopäätökset

Espoon Pitkä- ja Lippajärven haukien, ahventen ja kuhien keskimääräiset elohopeapitoisuudet ovat varsin alhaisia ja nykyisten suositusrajojen mukaan niitä voi hyvin käyttää ihmisravinnoksi.

Taulukko 2. Analysoitujen näytekalojen perustiedot ja määritystulokset (mg/kg elohopeata märkäpainoa kohti).

Laji	Järvi	Pituus (cm)	Paino (g)	Suku- puoli	Hg-pit. (1.määr.)	Hg-pit. (2.määr.)	Hg-pit. (3.määr.)	Hg-pit. keskiarvo
hauki	Pitkäjärvi	39,6	384	naaras	0,15241	0,14856		0,15
hauki	Pitkäjärvi	87,4	4890	naaras	0,7265	0,72698		0,73
hauki	Pitkäjärvi	53,9	1177	naaras	0,20477	0,19945		0,20
hauki	Pitkäjärvi	47,0	867	naaras	0,16664	0,16448		0,17
hauki	Pitkäjärvi	63,0	1813	naaras	0,22162	0,22605		0,22
hauki	Lippajärvi	85,1	4696	naaras	0,37295	0,37501		0,37
hauki	Lippajärvi	64,8	1925	naaras	0,24089	0,23469		0,24
hauki	Lippajärvi	59,2	1500	naaras	0,13172	0,12663		0,13
hauki	Lippajärvi	47,1	685	koiras	0,15407	0,15514		0,15
hauki	Lippajärvi	37,7	368	naaras	0,05777	0,05618		0,06
ahven	Pitkäjärvi	18,7	83	naaras	0,18571	0,18937		0,19
ahven	Pitkäjärvi	19,6	93	naaras	0,171	0,16138		0,17
ahven	Pitkäjärvi	27,3	238	naaras	0,22885	0,22319		0,23
ahven	Pitkäjärvi	23,8	149	naaras	0,28883	0,29099		0,29
ahven	Pitkäjärvi	25,9	239	naaras	0,22815	0,23626		0,23
ahven	Lippajärvi	22,7	189	naaras	0,17627	0,19316		0,18
ahven	Lippajärvi	23,2	198	naaras	0,16136	0,15813		0,16
ahven	Lippajärvi	20,6	141	naaras	0,07224	0,07157		0,07
ahven	Lippajärvi	19,4	103	naaras	0,12906	0,13124		0,13
ahven	Lippajärvi	16,2	62	koiras	0,09887	0,096		0,10
kuha	Pitkäjärvi	42,7	690	tunnistam.	0,17631	0,18428		0,18
kuha	Pitkäjärvi	46,7	869	tunnistam.	0,20617	0,21274		0,21
kuha	Pitkäjärvi	33,7	308	tunnistam.	0,17586	0,1737	0,1697	0,17
kuha	Pitkäjärvi	39,0	496	naaras	0,20063	0,196	0,2082	0,20
kuha	Pitkäjärvi	32,6	278	tunnistam.	0,12741	0,12416		0,13
kuha	Lippajärvi	46,7	1058	koiras	0,13003	0,11901		0,12
kuha	Lippajärvi	41,3	625	koiras	0,11481	0,11457		0,11
kuha	Lippajärvi	33,7	362	koiras	0,09349	0,09007		0,09
kuha	Lippajärvi	33,1	335	koiras	0,07538	0,08061		0,08
kuha	Lippajärvi	29,6	224	koiras	0,06899	0,06525		0,07

Lähdeluettelo

- Iivonen, P. 1988: Tehokalastuksen vaikutus kalojen elohopeapitoisuuteen Hakojärvellä. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto, limnologian laitos. 100 s.
- Malinen, T. & Laine, E. 2010: Nuuksion järvien kalojen elohopeaongelma – esitutkimus Suolikkaalla, Kattilajärvellä ja Ruuhijärvellä. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. 7 s.
- Munthe, J., Wängberg, I., Rognerud, S., Fjeld, E., Verta, M., Porvari, P. & Meili, M. 2007: Mercury in Nordic ecosystems. Swedish Environmental Research Institute. IVL Report B1761. 44 s.
- Rask, M., Verta, M., Korhonen, M., Salo, S., Forsius, M., Arvola, L., Jones, R. & Kiljunen, M. 2010: Does lake thermocline depth affect methyl mercury concentrations in fish? *Biogeochemistry* 101: 311-322.
- Salo, H. & Palomäki, A. 2006: Espoon Pitkäjärven ja Lippajärven kunnostussuunnitelma. Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus, tutkimusraportti 106/2006. 25 s.
- Verta, M. Kauppila, T., Londesborough, S., Mannio, J., Porvari, P., Rask, M., Vuori, K.-M. & Vuorinen, P. 2010: Metallien taustapitoisuudet ja haitallisten aineiden seuranta Suomen pintavesissä – ehdotus laatu- ja tunnormidirektiivin toimeenpanosta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 12/2010. 45 s.
- Watras, C. T., Morrison, K. A., Regnell, O. & Kratz, T. K. 2006: The methylmercury cycle in Little Rock Lake during experimental acidification and recovery. *Limnology and Oceanography* 51: 257-270.

Poikas istutukset:

1974	Karppi	450 kpl	824 mk
1975	" "	220 "	150 mk
" "	Järvitaimen	150 "	268 mk
1976	Ankerias	3700 "	2021 mk
1977	Hauki	1250 "	416 mk
" "	Kuha	1000 "	531 mk
1978	" "	3150 "	1548 mk
1979	Planktsiika	2000 "	620 mk
" "	Karppi	250 "	731 mk
1980	Kuha	600 "	258 mk
1981	Peletsiika	3000 "	1101 mk
1982	Planktsiika	5000 "	1250 mk
1983	Ei istutuksia		
1984	Planktsiika	5400 "	1480 mk
" "	Hauki	1500 "	605 mk
1985	" "	6000 "	3740 mk
" "	Emolahnoja	300 "	280 mk
1986	Hauki	2500 "	1650 mk
1987	" "	5500 "	2695 mk
1988	Ei tehty istutuksia		
1989	Peletsiika	1880 "	1204 mk
" "	Kuha	4780 "	3450 mk
1990	Ei tehty istutuksia		
1991	Planktsiika	3850 "	3303 mk
1992-2004 väliset tiedot jossakin ?			
2005	Planktsiika	350 "	7,0 kg, keskipaino 20,0g pituus 140 mm.
2006	Karppi	300 kpl	,keskip 300g keskipituus 250 mm.
2008	Karppi	150 kpl	,keskipaino 200g keskipituus 200 mm.
2009	Kuha	2425 kpl	,keskipituus 80 m 8,0 kg.

2011 Ankerias 2400 kpl