

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'KVY' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

KVY

JÄÄNNEMAKROÄYRIÄISTEN ESIINTYMI- NEN TAMPEREEN ALUEEN NELJÄSSÄ JÄR- VESSÄ VUONNA 2018

Jussi Iso-Tuisku



RAPORTTI

2019

nro 344/19

Jäännemakroöyriäisten esiintyminen Tampereen neljässä järvestä vuonna 2018

Tutkimusraportti nro 344/19, 13.2.2019

Iso-Tuisku J. 2019. Jäännemakroöyriäisten esiintyminen Tampereen neljässä järvestä vuonna 2018. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 344/19.

Tekijä:

Jussi Iso-Tuisku FM, hydrobiologi

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3. TULOKSET	2
3.1 Tutkittujen järvien vuoden 1978 havainnot verrattuna vuoden 2018 havaintoihin	2
4. YHTEENVETO	8

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Käytetyt indeksit

JÄÄNNEMAKROÄYRIÄISTEN ESIINTYMINEN TAMPEREEN ALUEEN NELJÄSSÄ JÄRVESSÄ VUONNA 2018

1. Johdanto

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää viiden järvisyvänteissä esiintyvän reliktiäyriäislajin, jättikatkan (*Gammaraganthus lacustris*), valkokatkan (*Monoporeia affinis*), järvikatkan (*Gammarus lacustris*), okakatkan (*Pallasea quadrispinosa*) ja jäännemassaisen (*Mysis relicta*) esiintymistä ja runsautta Kaukajärvessä, Särkijärvessä, Hervantajärvessä ja Tohlopissa. Tutkimukseen otettiin mukaan myös heikkohappisia oloja sietävä sulkasääsken toukka (*Chaoborus flavicans*). Katkatutkimusta on tarkoitus jatkaa tulevaisuudessa 3-5 vuoden välein. Tulevissa tutkimuksissa selvitetään maankäytön ja mahdollisen rehevöitymisen vaikutuksia syvänteiden äyriäisten esiintymiseen ja runsauksiin. Tutkimuksen lajit ovat hyviä indikaattoreita mahdollisille vesiympäristössä tapahtuville muutoksille ja häiriöille. Tässä raportissa esitellään vuoden 2018 näytteenoton tulokset. Tuloksia verrataan soveltuvin osin aikaisempaan selvitykseen (Mankki ym. 1979).

2. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteet otettiin 24.9—2.11.2018 välisenä aikana. Näytteenotossa pohjakelkkaa, jonka havaksen solmuväli oli 0,5 mm, vedettiin moottoriveneen perässä 120 sekunnin aika ja 100 metrin matka. Jokaiselta linjalta otettiin kolme rinnakkaista vetoa. Näytteiden käsittely suoritettiin ympäristöhallinnon uusimpien ohjeistusten (Meissner ym. 2018) ja näytteenottostandardin SFS 5077 (1986) mukaisesti. Seulan silmäkoko oli 0,50 mm. Seulos säilöttiin 70 % etanoliin ja pohjaeläimet poimittiin myöhemmin laboratoriossa. Tarkastelussa olivat sisävesissä esiintyvät jäännemakroäyriäiset ja sulkasääsken toukka. Muut näytteenotossa havaitut pohjaeläimet jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Aineistosta laskettiin pohjaeläimistön yksilömäärät ja biomassat jokaiselle osanäytteelle. Lisäksi eri järvien ekologisen tilan tasoa kuvattiin PICM-indeksin, sulkasääsken toukan ja makroäyriäisten, indikaattoriarvoista johdetulla indeksillä, jossa esiintyvyyden lisäksi indeksi arvo painottuu yksilömäärien mukaan (Liite 1.).

Näytteenoton suorittivat KVVY Tutkimus Oy:n Pekka Westerling ja Jussi Iso-Tuisku. Näytteiden poiminnasta vastasi harjoittelija Juho Mustonen. Pohjaeläinten määrittämisen, aineiston analysoinnin ja raportoinnin suoritti hydrobiologi Jussi Iso-Tuisku.

3. Tulokset

Näytteenottolinjat sekä linjojen rinnakkaisten näytteiden laji- ja yksilömäärät ovat esitettyinä alla olevissa kuvissa 2, 4, 6, 8 ja taulukoissa 2-5. Jäänneakroöyriäisiä esiintyi Tohloppia lukuun ottamatta kaikissa tutkituissa järvissä. Kaukajärvestä havaittiin eniten lajeja sekä mitattiin isoimmat yksilömäärät ja biomassat. Kaukajärvestä esiintyi jäänneakroöyriäisten lisäksi runsaasti valkokatkoja, okakatkoja ja yksittäin rantavyöhykettä suosivaa järvikatkaa. Särkijärvestä esiintyi jäänneakroöyriäisten lisäksi harvakseltaan okakatkoja. Hervantajärven syvimmästä kohdasta (linja 1.) havaittiin ainoastaan huonohappisia oloja sietävää sulkasääsken toukkaa, mutta syvänteiden reunat alueilta havaittiin jäänneakroöyriäisiä erittäin runsaasti. Tohlopissa ei makroöyriäisiä havaittu, ainoastaan sulkasääsken toukkia esiintyi yksittäin (Taulukko 1. & Kuvat 2.-10.).

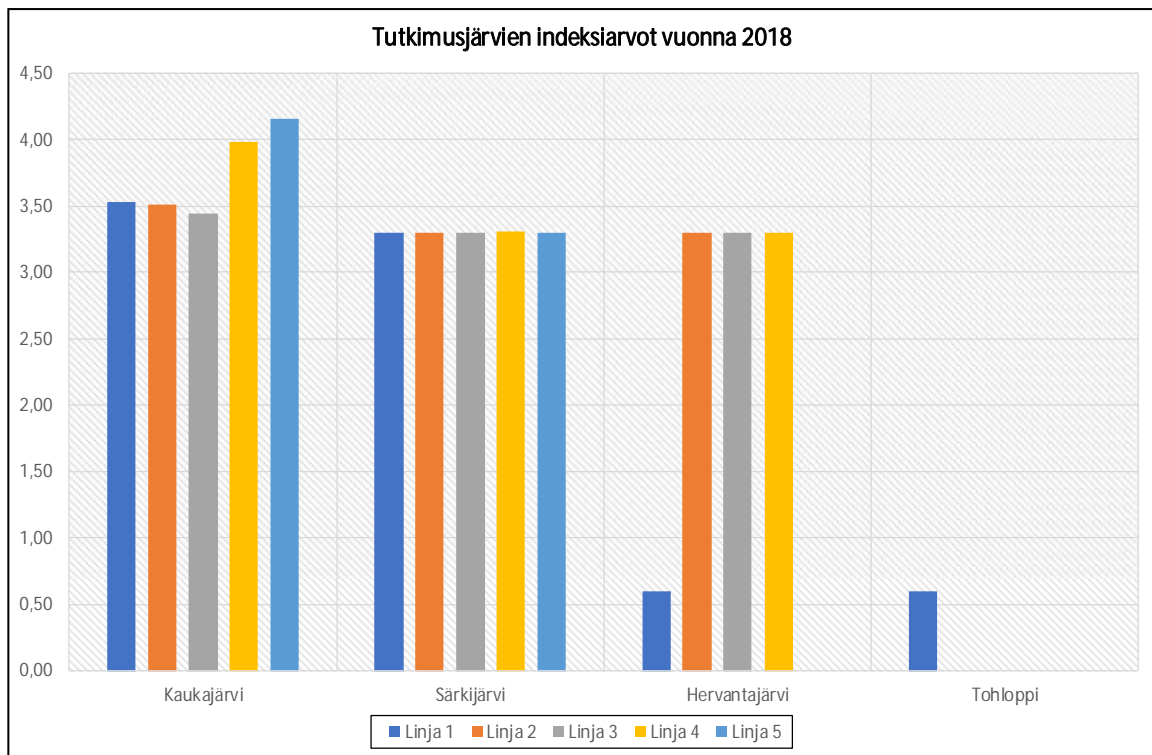
Ekologista tasoa kuvaava indeksi vaihteli huonon ja erinomaisen välillä ollen matalin Hervantajärven syvimmässä kohdassa ja Tohlopissa. Korkeimmat indeksiarvot mitattiin Kaukajärven linjoilla 4., (3,98) ja 5., (4,16) (Kuva 1.).

3.1 Tutkittujen järvien vuoden 1978 havainnot verrattuna vuoden 2018 havaintoihin

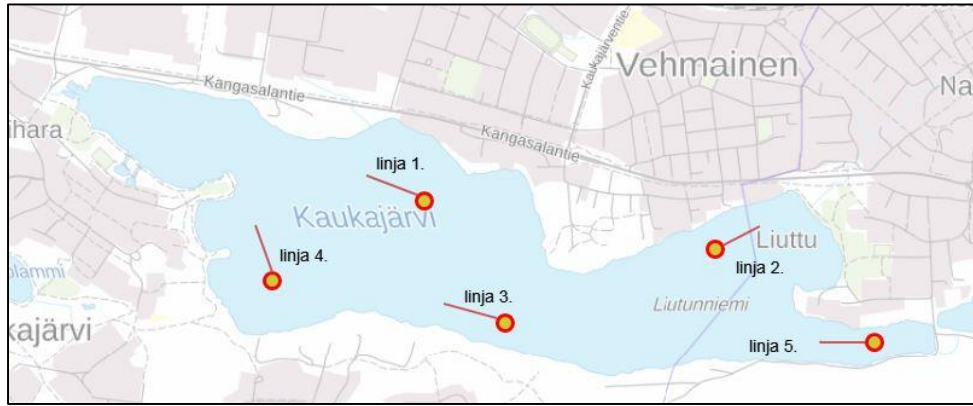
Tässä raportissa tutkittujen järvien tilaa on tutkittu mm. pohjaeläimistön perusteella aiemmin vuonna 1978 Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys ry:n raportissa "Tampereen pikkujärvien tila ja ehdotukset kalastuskäytön järjestämiseksi v. 1978-1984" (Mankki ym. 1979). Raportin tulosten perusteella vuonna 1978 Kaukajärvestä esiintyi samat makroöyriäislajit kuin vuonna 2018 järvikatkaa lukuunottamatta. Särkijärvestä havaittiin vuonna 1978 ainoastaan jäänneakroöyriäisiä. Vuonna 2018 Särkijärvestä havaittiin jäänneakroöyriäisten lisäksi myös yksittäisiä okakatkoja. Hervantajärven syvänteiden alueelta 12 metrin syvyydestä havaittiin melko runsaasti okakatkoja vuonna 1978. Vuonna 2018 syvimmästä kohdasta havaittiin ainoastaan huonohappisia oloja sietävää sulkasääsken toukkaa. Syvimmän kohdan reunoilta ja muista osista Hervantajärveä havaittiin vain jäänneakroöyriäisiä, okakatkoja ei vuoden 2018 näytteenotossa enää havaittu. Tohlopissa havaittiin ainoastaan sulkasääsken toukkia vuosien 1978 ja 2018 tutkimuksissa.

Taulukko 1. Tutkittujen järvien vesialat, syvyydet, 2000-luvun mittausten hapen minimi sekä makroöyriäisten esiintyminen vuonna 2018. († = ei esiinny, • = harvalukuinen, •• = jokseenkin runsaslukuinen, ••• = runsaslukuinen).

järvi	vesiala (ha)	suurin syvyys (m)	keskisyvyys (m)	hapen minimi O ₂ mg/l	<i>Chaoborus flavicans</i>	<i>Mysis relicta</i>	<i>Pallasea quadrispinosa</i>	<i>Gammarus lagustris</i>	<i>Monoporeia affinis</i>	<i>Gammaracanthus lagustris</i>
Kaukajärvi	142,6	23,1	11,9	3,3	†	•••	•••	•	•••	†
Särkijärvi	144,9	22,3	6,53	0,2	†	•••	•	†	†	†
Hervantajärvi	83,1	18,5	-	0,2	•	•••	†	†	†	†
Tohloppi	63,2	10,7	-	0,7	•	†	†	†	†	†



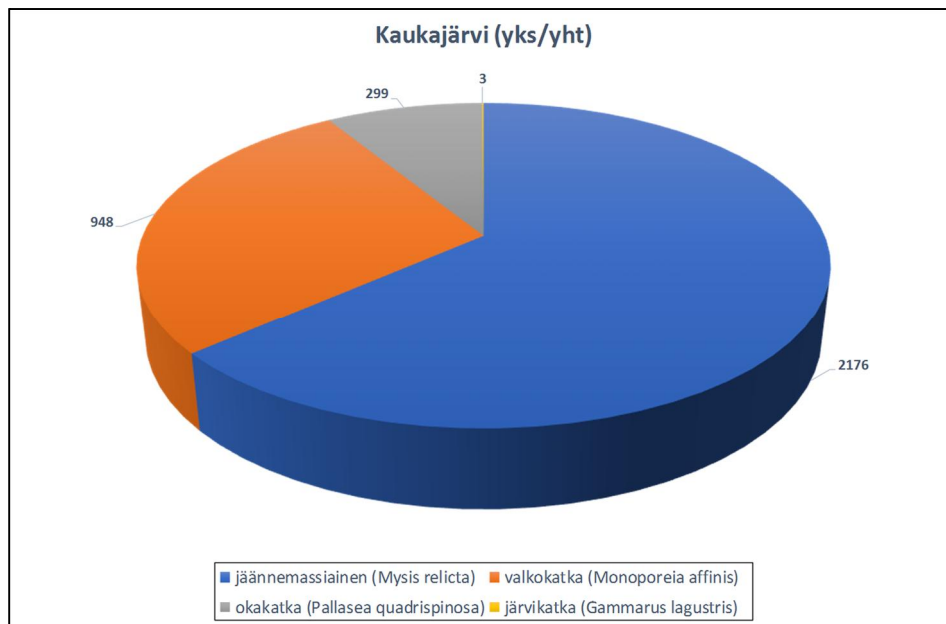
Kuva 1. Tutkimusjärvien ekologista tasoa kuvaavat indeksiarvot vuonna 2018. Indeksi voi saada arvoja välillä 0,6-4,4 (huono-erinomainen).



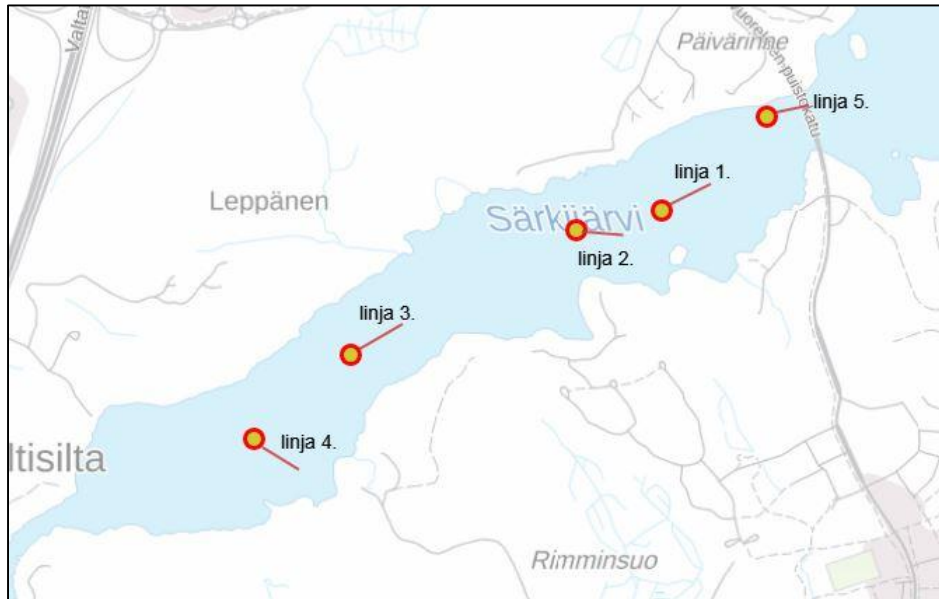
Kuva 2. Näytteenottolinjojen sijainnit Kaukajärvässä vuonna 2018. © Maanmittauslaitos, lupa nro 242/MML/15 (1:15000).

Taulukko 2. Kaukajärven näytteenottolinjojen näytekohdainen lajisto ja yksilömäärät (yks./yht.) vuonna 2018.

Yksilömäärä	Kaukajärvi 1				Kaukajärvi 2				Kaukajärvi 3				Kaukajärvi 4				Kaukajärvi 5																	
	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta										
Paikan nimi	Kaukajärvi 1				Kaukajärvi 2				Kaukajärvi 3				Kaukajärvi 4				Kaukajärvi 5																	
Kunta	Tampere				Tampere				Tampere				Tampere				Kangasala																	
Vesistöalue	35.214				35.214				35.214				35.214				35.214																	
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi				järvi				järvi																	
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali				profundaali				profundaali																	
Kasvillisuusyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta																	
Pohjatyypit	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja																	
Näytteenottoaika	24.9.2018				24.9.2018				24.9.2018				24.9.2018				2.11.2018																	
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen				Semikvantitatiivinen				Semikvantitatiivinen				Semikvantitatiivinen				Semikvantitatiivinen																	
Näytteenoton syvyysväli [m]	18,9 - 21,9				11,2 - 15,6				19,3 - 21,0				14,1 - 16,3				6,0 - 10,1																	
Näytteenotin	Pohjajakeikka				Pohjajakeikka				Pohjajakeikka				Pohjajakeikka				Pohjajakeikka																	
Noutimen pinta-ala [cm ²]					120				120				120				120																	
Pohjintaika [s]					100				100				100				100																	
Pohjintaika [m]					0,5				0,5				0,5				0,5																	
Seulakoko [mm]					3				3				3				3																	
Näytteiden lukumäärä					3				3				3				3																	
Ryhmä ja laji																																		
ARTHROPODA																																		
CRUSTACEA																																		
Mysis relicta	27		27	7,3	4	15,59	427	160	68	659	71	219,67	185,88	529	4	744	127,7	62,2	425,67	380,67	60	108	44	212	36,8	70,67	33,31	1		1	0,3	0,33	0,58	
Gammarus lacustris	1		1	2,7	0,33	0,58	39	51	109	11,7	36,33	16,17	10	5	75	90	5,8	30	39,08	2	3	6	11	1,9	3,67	2,08	30	41	116	87	26,3	29	12,53	
Pallasea quadrispinosa	1		2	5,4	0,67	0,58	73	66	21	160	17,2	53,33	28,22	7	178	187	12	62,33	100,2	25	327	352	61,1	117,33	182,01	105	87	50	242	73,1	80,67	28,04		
Monoporeia affinis	6		7	18,9	2,33	3,21	73	66	21	160	17,2	53,33	28,22	7	178	187	12	62,33	100,2	25	327	352	61,1	117,33	182,01	105	87	50	242	73,1	80,67	28,04		
Summa	35	2	37	100	12,33	19,66	539	281	108	928	100	309,33	216,89	548	11	997	155,4	100	518	493,6	62	137	377	576	100	192	164,54	137	128	66	331	100	110,33	38,66
Lajiluok (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				3				3				4				4																	



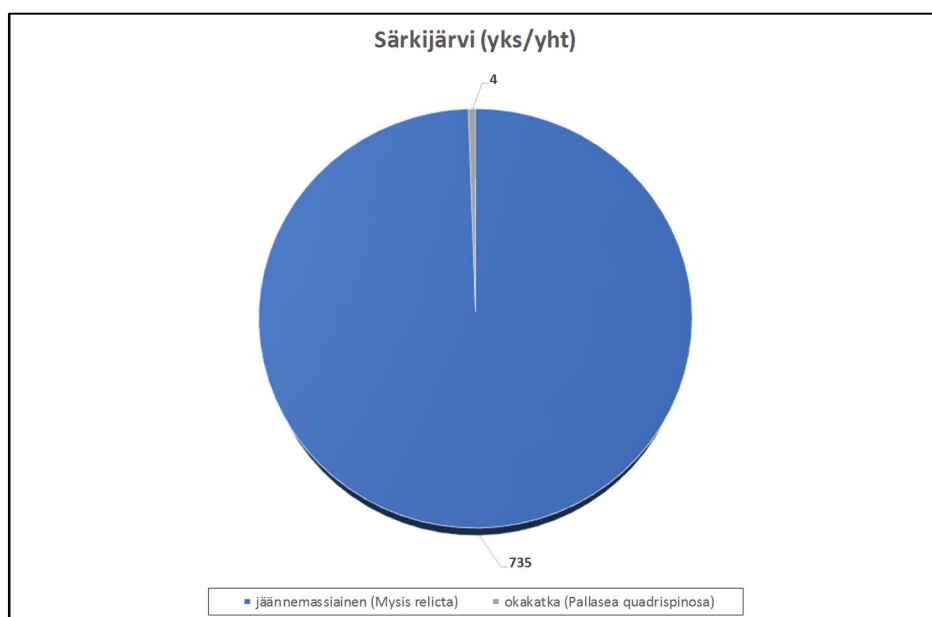
Kuva 3. Kaukajärvässä havaitut lajit, yksilömäärät ja lajiston suhteellinen jakautuminen vuonna 2018.



Kuva 4. Näytteenottolinjojen sijainnit Särkijärvessä vuonna 2018. © Maanmittauslaitos, lupa nro 242/MML/15 (1:15000).

Taulukko 3. Särkijärven näytteenottolinjojen näytekohmainen lajisto ja yksilömäärät (yks/ylht.) vuonna 2018.

Yksilömäärä		Särkijärvi 1					Särkijärvi 2					Särkijärvi 3					Särkijärvi 4					Särkijärvi 5														
Paikan nimi	Särkijärvi 1	Tampere					Tampere					Tampere					Tampere					Tampere														
Vesistöalue	35.242	35.242					35.242					35.242					35.242					35.242														
Ympäristötyyppi	järvi	järvi					järvi					järvi					järvi					järvi														
Paikan tyyppi	profundaali	profundaali					profundaali					profundaali					profundaali					profundaali														
Kasvillisuus	ei kasvillisuutta	ei kasvillisuutta					ei kasvillisuutta					ei kasvillisuutta					ei kasvillisuutta					ei kasvillisuutta														
Pohjatyppi	pehmeä pohja	pehmeä pohja					pehmeä pohja					pehmeä pohja					pehmeä pohja					pehmeä pohja														
Näytteenottoaika		25.9.2018					25.9.2018					25.9.2018					25.9.2018					25.9.2018														
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen	Semikvantitatiivinen					Semikvantitatiivinen					Semikvantitatiivinen					Semikvantitatiivinen					Semikvantitatiivinen														
Näytteenotonsyvyysväli [m]	11,7 - 14,3	12,0 - 15,9					20,2 - 22,3					11,8 - 15,6					9,7 - 13,1																			
Näytteenotin	Pohjajakeikka	Pohjajakeikka					Pohjajakeikka					Pohjajakeikka					Pohjajakeikka																			
Noutimen pinta-ala [cm ²]		120					120					120					120					120														
Pohjintaika [s]		100					100					100					100					100														
Pohjintaika [m]		0,5					0,5					0,5					0,5					0,5														
Suslakoko [mm]		3					3					3					3					3														
Näytteiden lukumäärä		3					3					3					3					3														
		Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta					
ryhma ja laji		1	2	3				1	2	3				1	2	3				1	2	3			1	2	3									
ARVYSCOPIDA																																				
GRUSTACEA																																				
Mysis relicta		39	50	61	150	98,7	50		11	78	96	37	211	100	70,33	30,24	118	175	25	318	100	106	75,72	11	29	40	95,2	13,33	14,64	3	3	10	16	100	5,33	4,04
Pallasea quadrispinosa		1	1	2	1,8	0,67	0,58																													
Summa		40	51	63	152	100	50,67	10,5	78	96	37	211	100	70,33	30,24	118	175	25	318	100	106	75,72	13	29	42	100	14	14,53	3	3	10	16	100	5,33	4,04	
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)		2					1					1					2					1														



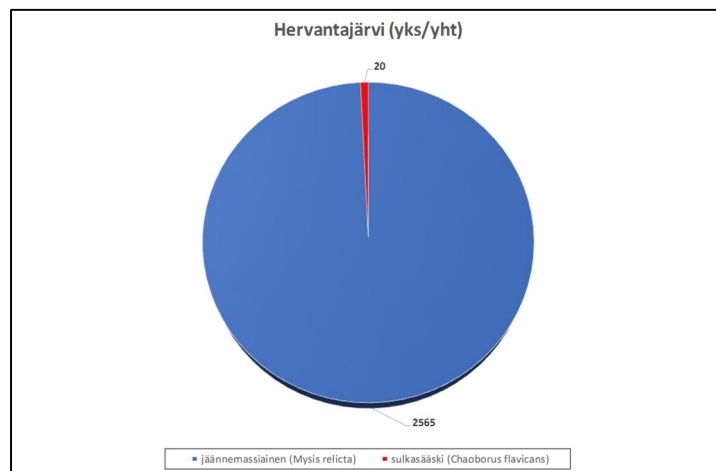
Kuva 5. Särkijärvessä havaitut lajit, yksilömäärät ja lajiston suhteellinen jakautuminen vuonna 2018.



Kuva 6. Näytteenottolinjojen sijainnit Hervantajärvessä vuonna 2018. © Maanmittauslaitos, lupa nro 242/MML/15 (1:15000).

Yksilömäärä	Hervantajärvi 1					Hervantajärvi 2					Hervantajärvi 3					Hervantajärvi 4												
Paikan nimi	Hervantajärvi 1					Hervantajärvi 2					Hervantajärvi 3					Hervantajärvi 4												
Kunta	Tampere					Tampere					Tampere					Tampere												
Vesistöalue	35.242					35.242					35.242					35.242												
Ympäristötyyppi	järvi					järvi					järvi					järvi												
Paikan tyyppi	profundaali					profundaali					profundaali					profundaali												
Kasvillisuus	ei kasvillisuutta					ei kasvillisuutta					ei kasvillisuutta					ei kasvillisuutta												
Pohjatyppi	pehmeä pohja					pehmeä pohja					pehmeä pohja					pehmeä pohja												
Näytteenottoaika	28.9.2018					28.9.2018					28.9.2018					28.9.2018												
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen					Semikvantitatiivinen					Semikvantitatiivinen					Semikvantitatiivinen												
Näytteenoton syvyysväli [m]	15,1 - 18,5					10,0 - 14,1					6,0 - 11,3					7,5 - 14,3												
Näytteenotin	Pohjakeikka					Pohjakeikka					Pohjakeikka					Pohjakeikka												
Noutimen pinta-ala [cm ²]						120					120					120												
Pohyintaika [s]						100					100					100												
Pohyintamatka [m]						0,5					0,5					0,5												
Seulakoko [mm]						3					3					3												
Näytteiden lukumäärä																												
	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet	yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta				
Ryhmä ja laji	1	2	3	yks	yks	yks	1	2	3	yks	yks	yks	1	2	3	yks	yks	yks	1	2	3	yks	yks	yks				
ARTHROPODA																												
CRUSTACEA																												
Mysis relicta							526	967	782	2275	100	758.33	221.45	1	2	1	4	100	1.33	0.58	54	195	37	286	100	95.33	86.73	
INSECTA																												
DIPTERA																												
Chaoboridae																												
Chaoborus flavicans	7	9	3	19	100	6.33	3.06	1	1	0	0.33	0.58																
Summa	7	9	3	19	100	6.33	3.06	526	968	782	2276	100	758.67	221.92	1	2	1	4	100	1.33	0.58	54	195	37	286	100	95.33	86.73
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	1					2					1					1												

Taulukko 4. Hervantajärven näytteenottolinjojen näytekohtainen lajisto ja yksilömäärät (yks/yht.) vuonna 2018.



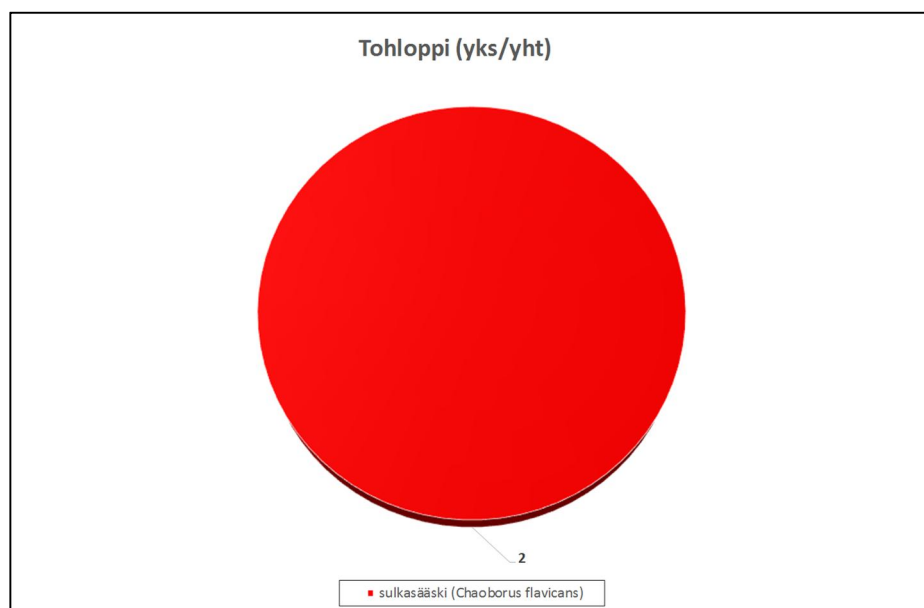
Kuva 7. Hervantajärvessä havaitut lajit, yksilömäärät ja lajiston suhteellinen jakautuminen vuonna 2018.



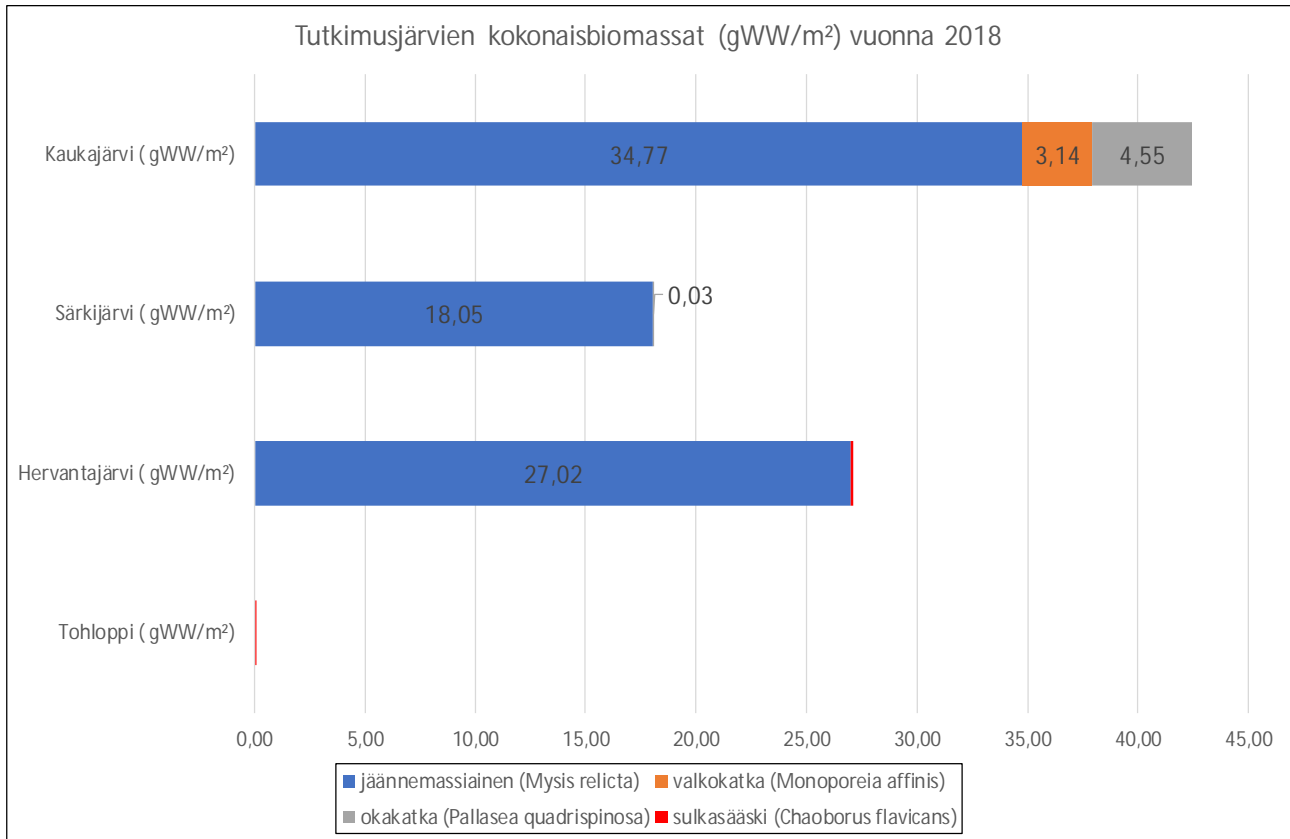
Kuva 8. Näytteenottolinjojen sijainnit Tohlopissa vuonna 2018. © Maanmittauslaitos, lupa nro 242/MML/15 (1:15000).

Taulukko 5. Tohlopin näytteenottolinjojen näytekohtainen lajisto ja yksilömäärät (yks/yht.) vuonna 2018.

Yksilömäärä																					
Paikan nimi	Tohloppi 1						Tohloppi 2						Tohloppi 3								
Kunta	Tampere						Tampere						Tampere								
Vesistöalue	35.211						35.211						35.211								
Ympäristötyyppi	järvi						järvi						järvi								
Paikan tyyppi	profundaali						profundaali						profundaali								
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta						ei kasvillisuutta						ei kasvillisuutta								
Pohjätyyppi	pehmeä pohja						pehmeä pohja						pehmeä pohja								
Näytteenottoaika	3.10.2018						3.10.2018						3.10.2018								
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen						Semikvantitatiivinen						Semikvantitatiivinen								
Näytteenoton syvyysväli [m]	10,1 - 10,7						7,7 - 9,3						7,5 - 10,1								
Näytteenotin	Pohjajelkka						Pohjajelkka						Pohjajelkka								
Noutimen pinta-ala [cm ²]																					
Pöyhintäaika [s]	120						120						120								
Pöyhintämatka [m]	100						100						100								
Seulakoko [mm]	0,5						0,5						0,5								
Näytteiden lukumäärä	3						3						3								
	Näytteet		yks	Summa	%-osuus	Keskisarvo	Keskiahajonta	Näytteet		yks	Summa	%-osuus	Keskisarvo	Keskiahajonta	Näytteet		yks	Summa	%-osuus	Keskisarvo	Keskiahajonta
Ryhmä ja laji	1	2	3	yks		yks	yks	1	2	3	yks		yks	yks	1	2	3	yks		yks	yks
INSECTA																					
DIPTERA																					
Chaoboridae																					
Chaoborus flavicans			2	2	100	0,67	1,15														
Summa	0	0	2	2	100	0,67	1,15	0	0	0	100				0	0	0	0	100		0
Läjäiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	1						0						0								



Kuva 9. Tohlopissa havaitut lajit, yksilömäärät ja lajiston suhteellinen jakautuminen vuonna 2018.



Kuva 10. Tutkimusjärvien lajikohtaiset biomassat ja kokonaisbiomassat (gWW/m²) vuonna 2018.

4. Yhteenveto

Tutkituissa järvissä Tohloppia lukuun ottamatta esiintyy edelleen jäänemakroöyriäisiä. Kaukajärvessä lajisto on monipuolisinta, yksilömäärät ja biomassat ovat suurimmat. Särkijärven jäännemassaiaskanta on vakaa ja runsaslukuinen. Lisäksi okakatkan esiintymisestä järvessä saatiin tieto vuoden 2018 tutkimuksessa. Hervantajärven syvimmällä alueella esiintyi ainoastaan sulkasääsken toukkia, mutta heti syvänteen reunoilla havaittiin jäänemassaiasia runsaasti. Vuonna 1978 syvänteessä havaittiin vielä melko runsaasti okakatkoja, joita ei enää vuonna 2018 havaittu. Tohlopissa ei jäänemakroöyriäisiä esiinny.

Tutkimuksen järvien nykytila on nyt jäänemakroöyriäisten osalta selvitetty. Tulevissa tutkimuksissa nykyisen näytteenottolinjojen rinnalle suositellaan matalamman aallokkovaikutteisten alueiden mukaan ottamista luotettavamman tiedon saamiseksi järvikatkojen ja okakatkojen esiintymisestä näillä järvillä.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:

FM, hydrobiologi

Jussi Iso-Tuisku

Hyväksynyt:

Kalaosaston johtaja

Anna Väisänen

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 - päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. - Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Krebs, C.J. 1985. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundances. 3. painos.

Mankki, J., Lauttajärvi, A. & Kosonen, L. 1979: Tampereen pikkujärvien tila ja ehdotukset järvien kalastuskäytön järjestämiseksi v. 1979-1984.

Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. ja Vuori, K-M. 2012: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. - Moniste, versio 19.11.2018.

Paasivirta, L. 1989: Pohjaeläintutkimuksen liittäminen järvisyvänealueiden seurantaan. - VYH:n monistesarja nro 164, 69 s.

Paasivirta, L. 2000: Propsilocerus species in Finland with a new bioindex for lake sediments. – In: Hoffrichter, O. (ed.). Late 20th Century Research on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae, pp. 599-603.

SFS 1989: SFS 5076. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. - Suomen standardisoimisliitto.

LIITE 1.

Ekologista tasoa kuvaavan indeksin laskukaava ja indeksissä käytettyjen lajien indikaattoriarvot 0,6—4,4 (huono--erinomainen).

$$\bar{a} = \frac{\sum n_i * k_i}{N}$$

n_i = lajin i yksilömäärä
 k_i = lajin i PICM-arvo
 N = indikaattorilajien kokonaisyksilömäärä

laji	PICM-arvo
Sulkasääski (<i>Chaoborus flavicans</i>)	0,6
jäännemassiainen (<i>Mysis relicta</i>)	3,3
okakatka (<i>Pallasea quadrispinosa</i>)	3,5
valkokatka (<i>Monoporeia affinis</i>)	4,4
jättikatka (<i>Gammaraganthus lacustris</i>)	