

The KVvy logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' 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.

kvvy

Vähä-Tiilijärven pohjaeläimistö vuonna 2019

Johanna Salmelin



RAPORTTI

2019

nro 1111/19

Vähä-Tiilijärven pohjaeläimistö vuonna 2019

Tutkimusraportti nro 1111/19, 28.11.2019

Salmelin, J. 2019. Vähä-Tiilijärven pohjaeläimistö vuonna 2019.
KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 1111/19. 17 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Johanna Salmelin, hydrobiologi, FT

Tilaaja:

Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	3
3.1 Syvänteen pohjaeläimistö.....	3
3.2 Litoraalin pohjaeläimistö	4
4. YHTEENVETO	4

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Syvänteen pohjaeläintiheydet (yks m⁻²) ja litoraalin yksilömäärät

Liite 2. Syvänteen pohjaeläinbiomassat (ww g m⁻²)

Liite 3. Laskennassa käytetyt indeksit

Vähä-Tiilijärven pohjaeläimistö vuonna 2019

1. Johdanto

Vähä-Tiilijärvi on kirkasvetinen ja vähähumuksinen järvi, joka sijaitsee Hollolassa Salpakankaan pohja-vesialueella. Vähä-Tiilijärvi kuuluu Kotojärven vesistöalueeseen (14.244). Järven pinta-ala on 9,5 hehtaaria ja keskisyvyys noin 2,8 metriä. Vaikka Vähä-Tiilijärvi on matala ja kirkasvetinen, on järvessä kuitenkin esiintynyt lämpötilakerrostuneisuutta. Koska järvi on hyvin tuulelta suojassa, vesi kerrostuu keuhkaisin varsinkin tuulettomina ajanjaksoina.

Vähä-Tiilijärven tilan selvitystyö on osa Vesienhoidon toimenpiteet Lahden seudulla 2019–20 -hanketta. Tämä raportti käsittelee Vähä-Tiilijärven pohjaeläin selvityksen tulokset vuodelta 2019.

2. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteet otettiin 14.10.2019. Syvännenäyteasemalla pohja oli ruskeaa erittäin löysää liejua, jonka pinnalla oli vihreä levämäinen kalvo ja selvä rikkivedyn haju (taulukko 1). Litoraalinäyteasemilla pohja koostui kivistä, sorasta ja hiekasta, ja näyteasemalla C myös lohkarista.

Taulukko 1. Vähä-Tiilijärven pohjaeläin selvityksen näyteasemat, näytteenottosyvyydet, koordinaatit ja pohjanlaatu vuonna 2019.

Havaintopaikka	Näyte- asema	Ympäristö- tyyppi	Näytesyvyys (m)	Näyte- määrä	Koordinaatit ETRS-TM35FIN		Pohjan laatu
Vähä-Tiilijärvi profundaali		syväanne	7,0	6	6762844	418926	Lieju, pinnalla vihreä levämäinen kalvo, selvä rikkivedyn haju
Vähä-Tiilijärvi litoraali	A	ranta	0,35-0,50	2	6762942	418874	Kivet, pienet kivet, hiekka
Vähä-Tiilijärvi litoraali	B	ranta	0,45-0,50	2	6762927	418861	Hiekka, kivet, sora
Vähä-Tiilijärvi litoraali	C	ranta	0,50-0,60	2	6762698	418779	Lohkareet, kivet, hiekka

Näytteenotossa ja -käsittelyssä noudatettiin ympäristöhallinnon ohjeistuksia (Meissner ym. 2018) ja näytteenottostandardeja SFS 5076 ja SFS 5077. Syvännenäytteet otettiin Ekman-noutimella, jonka näytepinta-ala oli 240 cm². Litoraalinäytteenotossa käytettiin varsijaavia. Syvännäyteasemalta otettiin kuusi rinnakkaista näytettä, ja litoraalista yhteensä kuusi näytettä, kaksi näytettä kultakin kolmelta

havaintopaikalta (kuva 1). Näytteet seulottiin 0,50 mm:n seulalla ja seulos säilöttiin 70 % alkoholiin. Pohjaeläimet poimittiin myöhemmin laboratoriossa valkealta alustalta suurennuslamppua apuna käyttäen. Biomassa mitattiin syvännenäytteistä ryhmittäin säilöttynä märkäbiomassana SFS-standardin 5076 mukaan. Nilviäiset punnittiin kuorineen.

Aineistosta laskettiin syvänteiden pohjaeläimistön tiheys (yks m⁻²), biomassa (ww g m⁻²) ja taksoniluku. Tutkimusalueen pohjan laatua arvioitiin surviaissäasken toukkien suhteelliseen runsauteen perustavalla Chironomidi-indeksillä (CI) (Paasivirta 2000). Lisäksi syvänteille laskettiin ekologisen tilan luokittelussa käytettävät PICM- ja PMA-indeksit. Litoraalipohjaeläimistön perusteella laskettiin ekologisen tilan luokittelussa käytettävät indeksit (tyyppiominaiset taksonit, TT ja prosenttinen mallinkaltaisuus, PMA), ja Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi (H') (Krebs 1985). Syvänteiden ekologisen tilan indeksien laskennassa pintavesityyppinä käytettiin keskikokoisten ja pienten vähähumuksisten järvien tyyppiä (Vh), sillä järviyyppiä matalat vähähumuksiset järvet (MVh) ei ole käytettävissä syvänteiden indeksilaskennassa. Litoraalin ekologisen tilan indeksien laskennassa molemmilla järviyypeillä (Vh ja MVh) on samat luokkarajat. Varsinaisen ekologisen tilan luokituksen tekee ELY-keskus käyttäen usean vuoden aineistoja pohjaeläimistöstä, kasviplanktonista, vesikasvillisuudesta ja kalastosta. Indeksit antavat kuitenkin hyödyllistä tietoa pohjaeläimistön tilasta myös yksittäisen vuoden osalta.

KVVY Tutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat vastasivat näytteenotosta, ja määrityksissä noudatettiin ympäristöhallinnon asettamaa määritystarkkuutta (Meissner ym. 2018). Pohjaeläintulokset tallennettiin ympäristöhallinnon Pohje-rekisteriin, jossa havaintopaikat ovat nimillä Vähä Tiilijärvi_profundaali, Vähä Tiilijärvi_litoraali A, Vähä Tiilijärvi_litoraali B ja Vähä Tiilijärvi_litoraali C.



Kuva 1. Vähä-Tiilijärven pohjaeläinhavaintopaikat vuonna 2019. Syvänehavaintopaikka on merkitty punaisella ympyrällä ja litoraalin havaintopaikat A–C.

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

3.1 Syvänteen pohjaeläimistö

Vuonna 2019 Vähä-Tiilijärven syvänteen pohjaeläintiheys oli 1139 yksilöä neliometrillä (yks m⁻²), ja biomassaa 4,26 g m⁻², mikä ilmentää lievästi ravinteikasta pohjaa (Paasivirta 1989). Chironomidi-indeksi (1,0) ilmensi hyvin rehevää pohjaa. Syvänteessä esiintyi vain kolme taksonia, ja yhteisö koostui ainoastaan sulkasääsken toukista (*Chaoborus flavicans*), *Chironomus plumosus*-tyypin surviaissääsken toukista ja *Enchytraeidae*-harvasukasmadoista. Valtaosa lajistosta oli sulkasääsken toukkia (84,1 %) ja niiden tiheys oli 958 yks m⁻². *Chironomus plumosus*-t. surviaissääsken toukat muodostivat 15,2 % kokonaisyksilömäärästä ja *Enchytraeidae*-harvasukasmadot vain 0,6 %. Keskikokoisten ja pienten vähähumuksisten järvien (Vh) vertailuoloissa, eli mahdollisimman luonnontilaisissa, erinomaista ekologisesta tilaa ilmentävissä oloissa, missä on enintään hyvin vähän ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia, sulkasääsken toukkien osuus pohjaeläinyhteisöstä on keskimäärin vain 5,15 % ja *Chironomus plumosus*-tyypin surviaissääskitoukkien osuus ainoastaan 0,35 % (Aroviita ym. 2012). Tämä koskee kuitenkin Vähä-Tiilijärveä syvempiä järviä, joiden keskiyvyys on yli kolme metriä. Sulkasääsken toukkien osuudesta luonnontilaisissa matalissa vähähumuksisissa järvissä (MVh) ei ole tietoa ekologisen tilan luokitteluun liittyen (Aroviita ym. 2012). Molempien lajien osuudet vertailujärvien pohjaeläinyhteisössä ovat tyypillisesti suurempia humusjärvissä kuin vähähumuksisissa.

Ekologisen tilan luokittelumuuttujista syväntepohjaeläinindeksi PICM sijoittui tyydyttävään ekologiseen tilaluokkaan, ja syvänteen yhteisökoostumusta ilmentävä PMA-indeksi huonoon tilaluokkaan (taulukko 2).

On kuitenkin huomioitava, että varsinaisessa ekologisen tilan luokittelussa syväntepohjaeläimistöön perustuvia indeksejä ei sovelleta mataliin, keskiyvydeltään alle 3 metrin järviin (Aroviita ym. 2012, 2019), vaan pohjaeläimistön osalta luokittelu perustuu litoraalin lajistoon. Matalissa järvissä syvänteiden pohjaeläinyhteisön luonnollinen vaihtelu on suurta ja heikentyneitä oloja ilmentäviä lajeja esiintyy myös kuormittamattomissa järvissä, joten indeksiarvot voivat olla luontaisestikin alhaisella tasolla (Aroviita ym. 2019). Syvänelajistoa voidaan kuitenkin käyttää asiantuntija-arvioinnin tukena järven tilan luokittelussa.

Sekä sulkasääsken toukat että *Chironomus plumosus*-tyypin surviaissääsken toukat kestävät vähähappisia oloja, ja jopa ajoittaista hapettomuutta. Sulkasääsken toukat ovat petoja, jotka saalistavat mm. eläinplanktoniin kuuluvia vesikirppuja ja hankajalkaisäyriäisiä, mikä osaltaan pienentää eläinplanktonin kasviplanktoniin kohdistamaa laidunnusta. Sulkasääsken toukat liikkuvat pohjan ja pinnan läheisen vesikerroksen välillä viettäen päivän pohjasedimentissä tai alusvedessä, ja nousemisen ajaksi pinnan läheiseen vesikerrokseen. Tämä vertikaalivaellus vähentää kalojen niihin kohdistamaa predaatiota. *Chaoborus flavicans* on tyypillinen laji pienissä matalissa eteläsuomalaisissa järvissä, erityisesti kalattomissa runsashumuksisissa järvissä, joissa on runsas makrofyttikasvillisuus. Vastaavasti lajin on havaittu puuttuvan oligotrofisista, kirkasvetisistä järvistä, joissa on kaloja (Luoto ja Nevalainen 2009).

3.2 Litoraalin pohjaeläimistö

Vähä-Tiilijärven rantanäytteiden pohjaeläinten yksilömäärä oli 1333 ja taksoniluku 24. Molemmat ekologisen tilan luokittelun indeksit, tyyppiominaisten taksonien esiintyminen ja prosenttinen mallinkaltaisuus, asettuivat hyvään tilaluokkaan (taulukko 2). Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi sai arvon 2,02 ilmentäen matalaa diversiteettiä. Indeksit huomioi lajimäärän lisäksi sen, kuinka tasaisesti yksilöt jakautuvat lajeihin. Litoraalinäytteiden selvästi runsain laji oli päivänkorento *Caenis horaria*. Muita Vähä-Tiilijärven rannoilla esiintyneitä päivänkorentoja olivat *Caenis luctuosa*, *Cloeon dipterum* ja *Leptophlebia*-suvun toukat. Vesiperhosia esiintyi seitsemän taksonia, joista runsaimpia olivat *Mystacides*-suvun toukat. Muita havaintopaikoilla esiintyneitä taksonia olivat mm. *Pisidium*-hernesimpukat, juotikkaat *Erpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis* ja *Glossiphonia complanata*, *Gyraulus*-suvun kotilot, surviaissäskien toukat, harvasukasmadot ja vesisiirat (*Asellus aquaticus*).

Taulukko 2. Vähä-Tiilijärven profundaalin ja litoraalin pohjaeläimistön luokittelumuuttujien (PICM, PMA, TT) sijoittuminen ekologisen tilan luokkiin vuonna 2019.

Paikka	Näytteenotto-aika	Laskennassa käytetty järvityyppi	PICM (syvänteet)	PMA (syvänteet ja litoraali)	TT (litoraali)
Vähä-Tiilijärvi profundaali	14.10.2019	Vh	0,56	0,055	
Vähä-Tiilijärvi litoraali	14.10.2019	Vh/MVh		0,486	18,0
Ekologisen tilaluokan värikoodit	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono

4. Yhteenveto

Vuonna 2019 Vähä-Tiilijärven syvänteiden lajimäärä oli hyvin pieni, ja lajisto koostui käytännössä vain sulkasääskien toukista (*Chaoborus flavicans*) ja *Chironomus plumosus* -tyypin surviaissäskitoukista. Molemmat taksonit ilmentävät reheviä oloja, ja kestävät hyvin kuormitusta ja alhaista happipitoisuutta, jopa ajoittaista hapettomuutta. Sulkasääskien toukat ovat petoja, jotka käyttävät ravintonaan eläinplanktonia, mikä osaltaan vähentää eläinplanktonin kasviplanktoniin kohdistamaa laidunnusta. Ekologisen tilan luokitteluindeksit sijoittuivat syvänteiden osalta tyydyttävään tai huonoon luokkaan. Syvänteiden lajisto ja näytteenotossa havaittu rikkivedyn haju ilmentävät pohjan hapettomuutta.

Koska Vähä-Tiilijärven keskisyvyys on alle kolme metriä, painottuu ekologisen tilan arvioinnissa litoraalin pohjaeläimistön tila, koska matalissa järvissä syväntelajisto voi luontaisestikin koostua hyvin kuormitusta kestävästä lajeista, ja siten ekologisen tilan luokittelun syvänteindeksit voivat saada alhaisia arvoja myös tilanteissa, joissa järveen ei kohdistu ihmistoiminnan aiheuttamaa kuormitusta. Litoraalin pohjaeläimistön molemmat luokittelumuuttujat sijoittuivat hyvään tilaluokkaan. Shannon-Wiener-indeksi ilmensi matalaa diversiteettiä. Harvasukasmatojen ja surviaissäskitoukkien lisäksi litoraalissa runsaimpina esiintyivät päivänkorenon toukat *Caenis horaria* ja *Leptophlebia* sp., sekä *Mystacides*-suvun vesiperhostoukat. Koska Vähä-Tiilijärven pohjaeläimistöstä ei ole aiempaa tietoa, vertailua aiempaan tilaan ei ole mahdollista tehdä.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Hydrobiologi, FT

Johanna Salmelin

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Anna Väisänen

Jakelu sähköisenä

Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö, mirva.ketola@vesijarvi.fi

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, J., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. 144 s.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. 182 s.

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

Luoto T. & Nevalainen L. 2009. Larval chaoborid mandibles in surface sediments of small shallow lakes in Finland: implications for palaeolimnology. *Hydrobiologia*, 631: 185-195.

Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. ja Vuori, K.-M. 2018: 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: Prosilocerus 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 5076 1989: Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. - Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 7 s.

SFS 5077, 1989: Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä. – Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 6 s.

Liite 1. Syvänteen pohjaeläintiheydet (yks m⁻²) ja litoraalin pohjaeläinten yksilömäärät

Yksilömäärä

Paikan nimi	Vähä Tiilijärvi_profundaali			
Kunta	Hollola			
Vesistöalue	14.244			
Ympäristötyyppi	järvi			
Paikan tyyppi	profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta			
Pohjatyypin	pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	14.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	7,0 - 7,0			
Näytteenotin	Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	240			
Seulakoko [mm]	0,5			
Näytteiden lukumäärä	6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks/m ²	yks/m ²
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
Enchytraeidae	1	0,6	6,94	17,01
ARTHROPODA				
INSECTA				
DIPTERA				
Chaoboridae				
Chaoborus flavicans	138	84,1	958,33	428,98
Chironomidae				
Chironomus plumosus -t.	25	15,2	173,61	152,34
Summa	164	100	1138,89	435,94
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	3			

Yksilömäärä

Paikan nimi	Vähä Tiilijärvi_litoraali A			
Kunta	Hollola			
Vesistöalue	14.244			
Ympäristötyyppi	järvi			
Paikan tyyppi	litoraali			
Kasvillisuustyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta			
Pohjatyyppe	kova pohja			
Näytteenottoaika	14.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,3 - 0,5			
Näytteenotin	Käsihaavi			
Noutimen pinta-ala [cm ²]				
Pöyhintäaika [s]	20			
Seulakoko [mm]	0,5			
Näytteiden lukumäärä	2			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks	yks
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
OLIGOCHAETA	65	17,6	32,5	10,61
MOLLUSCA				
GASTROPODA				
Gyraulus	19	5,1	9,5	4,95
BIVALVIA				
Pisidium	6	1,6	3	2,83
ARTHROPODA				
CRUSTACEA				
Asellus aquaticus	35	9,5	17,5	6,36
INSECTA				
EPHEMEROPTERA				
Leptophlebia	48	13	24	14,14
Caenis horaria	123	33,2	61,5	24,75
Caenis luctuosa	3	0,8	1,5	2,12
TRICHOPTERA				
Molanna	1	0,3	0,5	0,71
Molannodes tinctus	3	0,8	1,5	2,12
Mystacides	44	11,9	22	14,14
DIPTERA				
Chironomidae				
Chironomidae	23	6,2	11,5	9,19
Summa	370	100	185	70,71
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	11			

Yksilömäärä

Paikan nimi	Vähä Tiilijärvi_litoraali B			
Kunta	Hollola			
Vesistöalue	14.244			
Ympäristötyyppi	järvi			
Paikan tyyppi	litoraali			
Kasvillisuustyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta			
Pohjatyypin	kova pohja			
Näytteenottoaika	14.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,4 - 0,5			
Näytteenotin	Käsihaavi			
Noutimen pinta-ala [cm ²]				
Pöyhintäaika [s]	20			
Seulakoko [mm]	0,5			
Näytteiden lukumäärä	2			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks	yks
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
OLIGOCHAETA	60	11,5	30	14,14
HIRUDINEA				
Helobdella stagnalis	3	0,6	1,5	0,71
Erpobdella octoculata	3	0,6	1,5	0,71
MOLLUSCA				
GASTROPODA				
Gyraulus	17	3,3	8,5	7,78
BIVALVIA				
Pisidium	17	3,3	8,5	6,36
ARTHROPODA				
ARACHNIDA				
Hydracarina	4	0,8	2	2,83
CRUSTACEA				
Asellus aquaticus	30	5,8	15	11,31
INSECTA				
EPHEMEROPTERA				
Leptophlebia	22	4,2	11	9,9
Caenis horaria	244	46,8	122	28,28
Caenis luctuosa	10	1,9	5	2,83
ODONATA				
Corduliidae	1	0,2	0,5	0,71
TRICHOPTERA				
Tinodes waeneri	1	0,2	0,5	0,71
Limnephilidae	1	0,2	0,5	0,71
Molanna angustata	2	0,4	1	0
Athripsodes	7	1,3	3,5	0,71
Mystacides	70	13,4	35	15,56
Oecetis	2	0,4	1	1,41
DIPTERA				
Chironomidae				
Chironomidae	26	5	13	1,41
Ceratopogonidae				
Ceratopogonidae	1	0,2	0,5	0,71
Summa	521	100	260,5	34,65
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	19			

Yksilömäärä

Paikan nimi	Vähä Tiilijärvi_litoraali C			
Kunta	Hollola			
Vesistöalue	14.244			
Ympäristötyyppi	järvi			
Paikan tyyppi	litoraali			
Kasvillisuustyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta			
Pohjatyypin	kova pohja			
Näytteenottoaika	14.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,5 - 0,6			
Näytteenotin	Käsihaavi			
Noutimen pinta-ala [cm ²]				
Pöyhintämatka [m]				
Seulakoko [mm]	0,5			
Näytteiden lukumäärä	2			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks	yks
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
OLIGOCHAETA	61	13,8	30,5	6,36
HIRUDINEA				
Glossiphonia complanata	1	0,2	0,5	0,71
Erpobdella octoculata	1	0,2	0,5	0,71
MOLLUSCA				
GASTROPODA				
Gyraulus	17	3,8	8,5	0,71
BIVALVIA				
Pisidium	8	1,8	4	1,41
ARTHROPODA				
ARACHNIDA				
Hydracarina	2	0,5	1	1,41
CRUSTACEA				
Asellus aquaticus	25	5,7	12,5	14,85
INSECTA				
EPHEMEROPTERA				
Leptophlebia	56	12,7	28	0
Caenis horaria	116	26,2	58	7,07
Caenis luctuosa	1	0,2	0,5	0,71
Cloeon dipterum	3	0,7	1,5	2,12
ODONATA				
Somatochlora metallica	1	0,2	0,5	0,71
NEUROPTERA				
Sialis	5	1,1	2,5	3,54
TRICHOPTERA				
Tinodes waeneri	1	0,2	0,5	0,71
Limnephilidae	5	1,1	2,5	0,71
Molannodes tinctus	2	0,5	1	1,41
Athripsodes	1	0,2	0,5	0,71
Mystacides	10	2,3	5	2,83
Oecetis testacea	1	0,2	0,5	0,71
DIPTERA				
Chironomidae				
Chironomidae	125	28,3	62,5	30,41
Summa	442	100	221	15,56
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	20			

Liite 2. Syvänteen pohjaeläinbiomassa (ww g m⁻²)

Märkäpaino

Paikan nimi	Vähä Tiilijärvi_profundaali			
Kunta	Hollola			
Vesistöalue	14.244			
Ympäristötyyppi	järvi			
Paikan tyyppi	profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta			
Pohjatyyppi	pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	14.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	7,0 - 7,0			
Näytteenotin	Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	240			
Seulakoko [mm]	0,5			
Näytteiden lukumäärä	6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
OLIGOCHAETA	0	0	0,002	0,005
ARTHROPODA				
INSECTA				
DIPTERA				
Chaoboridae				
Chaoboridae	0,368	59,9	2,556	0,902
Chironomidae				
Chironomidae	0,246	40	1,706	1,23
Summa	0,614	100	4,263	1,315
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	3			

Liite 3. Laskennassa käytetyt indeksit

Liitetaulukko 1. Surviaissääsken toukkien suhteelliseen runsauteen perustuva pohjan laatua kuvaava Chironomidi-indeksi (CI), joka voi saada arvoja välillä 1 - 5 (hyvin rehevä - hyvin karu) (Paasivirta 2000).

$$CI = \sum \frac{n_i k_i}{N}$$

n_i = lajin i yksilömäärä

k_i = lajin i ekologinen kerroin

N = indikaattorilajien kokonaisyksilömäärä

Indikaattorilajit	Ekologinen kerroin k	Pohjan ravinteisuus
Tanytus spp.		
Chironomus f.l. plumosus	1	Hyvin rehevä
Chironomus f.l. semireductus		
Chironomus anthracinus		
Chironomus f.l. thummi		
Chironomus f.l. salinarius = C. neocorax	2	Rehevä
Einfeldia spp. (Chironomus dissidens)		
Microchironomus tener		
Polypedilum nubeculosum		
Sergentia spp.	2,5	Lievästi rehevä
Monodiamesa bathyphila		
Microtendipes spp.		
Polypedilum f.l. breviantennatum (pullum)	3	Keskimääräinen
Stictochironomus spp.		
Heterotanytarsus apicalis		
Heterotrissocladus grimshawi		
Heterotrissocladus maari	4	Karu
Mesocricotopus thienemanni		
Paracladopelma nigrigula (syn. obscura)		
Micropsectra spp.		
Heterotrissocladus subpilosus	5	Hyvin karu

Liitetaulukko 2. Profundaalin ravinteisuus biomassan mukaan (Paasivirta 1989).

Pohjan ravinteisuus	ww, tuorepaino g m ⁻²
Niukkaravinteinen	0,1 - 0,5
Jokseenkin niukkaravinteinen	0,5 - 1,6
Lievästi ravinteikas	1,6 - 6,0
Ravinteikas	6,0 - 17,0
Erittäin ravinteikas	> 17,0
Myrkyllinen	< 0,1

Liitetaulukko 3. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin luokittelukriteerit. Ruotsin EPA:n ympäristön laatukriteerit pohjaeläinindekseille (Lähde: Liljaniemi 2007).

Luokka	Indeksiarvo	Shannon-Wiener	ASPT
1	Erittäin korkea	> 3,71	> 6,9
2	Korkea	2,97 - 3,71	6,1 - 6,9
3	Melko korkea	2,22 - 2,97	5,3 - 6,1
4	Matala	1,48 - 2,22	4,5 - 5,3
5	Erittäin matala	< 1,48	< 4,5

Liitetaulukko 4. Järvisyvänteille kehitetty syvännepohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric), joka perustuu 46 pohjaeläintaksonin esiintymiseen ja näille lajeille annettuihin indikaattoripistearvoihin (Aroviita ym. 2012, Aroviita ym. 2019).

$$\text{PICM} = \frac{\sum_{i=0}^{46} \text{lajin indikaattoripistearvo} \times \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}{\sum \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}$$

PICM:n paikkakohtaiset vertailuarvot mallinnetaan käyttäen kahta vaihtoehtoista regressiomallia:

Mikäli vesimuodostumalle on arvioitu keskisyvyys, käytetään mallia 1:

$$\text{PICM}_{\text{VERTAILUARVO}} = 0,935 + 0,099 \times \text{keskisyvyys} + 0,292 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,576 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Keskisyvyystedon puuttuessa käytetään mallia 2:

$$\text{PICM}_{\text{VERTAILUARVO}} = 1,001 + 0,459 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,699 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Prosilocerus jacuticus</i>	0
<i>Tanytus</i> spp.	0,3
<i>Microchironomus tener</i>	0,4
<i>Chironomus (Lobochironomus) dissidens</i> [§]	0,4
<i>Chironomus plumosus</i> -t.	0,5
<i>Chaoborus flavicans</i>	0,6
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0,9
<i>Cladopelma</i> spp.	0,9
<i>Chironomus anthracinus</i> -t.	1,1
<i>Limnodrilus</i> spp.	1,2
<i>Cryptochironomus</i> spp.	1,3
<i>Psectrocladius</i> spp.	1,4
<i>Chironomus salinarius</i> -t.	1,5
<i>Microtendipes</i> spp.	1,6
<i>Zalutschia zalutschicola</i>	1,6
<i>Dicrotendipes</i> spp.	1,9
<i>Arcteonais lomondi</i>	1,9
<i>Pagastiella orophila</i>	1,9
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	1,9
<i>Aulodrilus pluriseta</i>	2,0
<i>Specaria josinae</i>	2,0
<i>Vejdovskyella comata</i>	2,1
<i>Sergentia</i> spp.	2,4
<i>Psammoryctides barbatus</i>	2,4
<i>Cladotanytarsus</i> spp.	2,5
<i>Polypedilum pullum</i> -t.	2,6
<i>Slavina appendiculata</i>	2,9
<i>Ablabesmyia monilis</i>	3,0
<i>Monodiamesa bathyphila</i>	3,1
<i>Mesocricotopus thienemanni</i>	3,1
<i>Heterotrissocladius grimshawi</i>	3,1
<i>Stictochironomus rosenschoeldi</i>	3,1

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	3,2
<i>Uncinaiis uncinata</i>	3,2
<i>Mysis relicta</i>	3,3
<i>Spirosperma ferox</i>	3,4
<i>Pallasea quadrispinosa</i>	3,5
<i>Heterotrissocladius maeaeeri</i>	3,5
<i>Micropsectra</i> spp.	3,6
<i>Heterotanytarsus apicalis</i>	3,8
<i>Paracladopelma</i> spp.	3,9
<i>Protanytus</i> spp.	4,1
<i>Monoporeia affinis</i>	4,4
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	4,6
<i>Stylodrilus heringianus</i>	4,7
<i>Lamprodrilus isoporus</i>	5,0
[§] ent. <i>Einfeldia</i>	