



KELIBER OY

KESKI-POHJANMAAN LITIUM-
PROVINSSIN PERUSTILASELVITYKSET

POHJAELÄINSELVITYKSET 2014

AHMA YMPÄRISTÖ OY

Projektinro: 20854



KELIBER OY – POHJAEÄINSELVITYKSET 2014

29.5.2015
 Jyrki Salo, FM

Sisällysluettelo:

1.	YHTEENVETO	1
2.	JOHDANTO.....	2
3.	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	2
3.1	TUTKIMUSAJANKOHDAT JA ALUEET	2
3.2	NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT, SEKÄ NÄYTTEIDEN JA TULOSTEN KÄSITTELY	3
3.2.1	Järvinäytteet.....	3
3.2.2	Virtavesinäytteet	4
4.	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	6
4.1	JÄRVINÄYTTEET VUONNA 2014	6
4.2	VIRTAVESINÄYTTEET VUONNA 2014.....	10
	VIITTEET	14

LIITTEET

Liite 1. Järvien pohjaeläinlajisto näytealueittain.

Liite 2. Virtavesien näytekohtaiset pohjaeläintulokset, sekä näytealuekohtaiset taksonien ASPT - pisteet ja BMWWP -indeksi-arvot

Copyright © Ahma ympäristö Oy

Sammonkatu 8
 90570 OULU
 p. 044-7008 505

Pohjakartat: Maanmittauslaitoksen Maastotietokanta 05/2015

1. YHTEENVETO

Keliber Oy:n hankealueen perustilaselvityksiin liittyen otettiin elokuun lopulla ja syyskuun alkupuolella 2014 pohjaeläinnäytteitä kaikkiaan yhdeksältä järvikohteelta ja viideltä virtavesikohteelta. Kohteet erosivat toisistaan niin kokoluokiltaan kuin muiltakin ympäristöolosuhteiltaan, mikä vaikutti edelleen niiden pohjaeläimistöjen rakenteen ja pohjaeläimistöstä määritettyjen tilamittareiden arvojen eroihin.

Pohjaeläinselvitysten järvikohteet olivat Outovettä lukuun ottamatta alueelle tyypillisiä matalia ja pehmeöpohjaisia humusjärviä. Surviaissääsket olivatkin selvästi yleisin pohjaeläinryhmä lähes kaikilla selvitysjärvillä. Niiden lisäksi näytteistä määritettiin runsaasti myös muita pehmeille pohjille tyypillisiä ja ympäristöolosuhteiden suhteen suhteellisen toleranteja lajeja, kuten sulkahyttysiä ja harvasukasmatoja. Outoveden pohjaeläimistön lajirakenne erottui edukseen muihin selvitysjärviin verrattaessa. Surviaissääskien lajirakenteeseen ja pohjaeläimistön biomassaan perustuvien aiemmin käytettyjen pohjan rehevyytasoa ilmentävien indeksien perusteella kaikkien selvitysjärvien pohjat olivat vähintäänkin reheviä (pl. Emmes-Storträsket, joka lievästi rehevä). Uusista, ekologisen tilan luokituksessa käytettävistä, pohjaeläinmittareista PICM -indeksi ei sovellu keskisyvyydeltään alle kolmen metrin järville. Selvitysjärville paremmin soveltuvan prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA) mukaan Outoveden ja Syväjärven tilat olivat tyydyttäviä ja muiden selvitysjärvien välttäviä tai huonoja.

Virtavesikohteet voitiin jakaa pieniin (Lähdeoja ja Vanha Toroja) ja keskikokoisiin (Köyhäjoen alaosa, Keminacken ja Ullavanjoen Pläkkisenkoski) virtavesiin ja myös selvitysten tulokset erosivat osin tämän jaottelun mukaisesti. Ns. EPT -ryhmän (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) osuudet kokonaisuusilömääristä olivat pienimmillä virtavesikohteilla selvästi pienempiä kuin kolmella muulla kohteella. Keminackenilla esiintyi poikkeuksellisen runsaasti vesiperhosiin kuuluvia siltalanseulakkaita, mikä vaikutti edelleen mm. kohteelle laskettuihin indeksiarvoihin. Osalla kohteista oli nähtävissä myös pehmeiden pohjien vaikutus pohjaeläinlajistoon mm. surviaissääskien suhteellisen runsaan esiintymisen muodossa. Näytealueille lasketut likaantumisindeksiarvot (BMWP) ja ASPT -arvot olivat melko pieniä, joskin vesistöjen kokoluokat, vedenlaatu ja valuma-alueen ominaisuudet huomioiden odotettuja. Ullavanjoen lajisto oli selvityskohteista monipuolisin ja myös em. indeksiarvot siten korkeimpia. Myös pohjaeläimistön ravinnonkäyttöryhmien mukainen jako oli näytealueittain varsin odotettu. Ekologisen tilan luokituksen mittareiden mukaan Ullavanjoen Pläkkisenkosken pohjaeläimistön tila oli erinomainen ja Köyhäjoen alaosan näytealueen tila hyvä / erinomainen. Keminackenin tilankin voidaan katsoa olleen keskimäärin hyvä, kun huomioidaan siltalanseulakkaan voimakas vaikutus PMA -arvoon. Vanhan Torojan tila-arviot olivat mittarista riippuen luokissa tyydyttävä - hyvä ja Lähdeojan luokissa välttävä - hyvä.

2. JOHDANTO

Keliber Oy:n tavoitteena on hyödyntää Keski-Pohjanmaan ns. litiumprovinssin alueella sijaitsevia litiumesiintymiä, joista suunnittelun alla ovat tällä hetkellä Outoveden, Leviäkankaan, Syväjärven, Rapasaaren ja Längän esiintymät. Esiintymien hyödyntämiseen liittyen on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma, **Hakola ym. 2014**) ja mm. vuoden 2014 aikana laadittujen perustilaselvitysten pohjalta tullaan laatimaan edelleen ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Tässä raportissa esitellään elo-syyskuussa 2014 tehtyjen pohjaeläinselvitysten tulokset.

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Tutkimusajankohdat ja alueet

Pohjaeläinnäytteitä otettiin kaikkiaan yhdeksältä järvi-/lampikohteelta ja viideltä virtavesikohteelta. Järvi-/lampinäytteet otettiin 28.8., 4.-5.9., 7.9. ja 13.9. ja virtavesinäytteet 28.-29.8. ja 8.-9.9. Virtavesillä virtaamatilanteet olivat näytteenoton aikaan jokseenkin normaaleja tai jonkin verran tavanomaista vähäisempiä. Veden lämpötilat vaihtelivat noin 12-15 °C:n välillä. Järvi-/lampikohteilta otettiin kuusi rinnakkaista näytettä/kohde ja virtavesiltä vesistöjen pienet valuma-alueet huomioiden ympäristöhallinnon uusimpien ohjeistusten mukaisesti vain neljä rinnakkaista/kohde (**Meissner ym. 2013**). Näytteenottokohteiden perustiedot on esitetty **taulukossa 1**.

Taulukko 1. Pohjaeläinnäytekohteiden perustiedot (MRh = matalat runsashumuksiset järvet, Kt = keskisuuret turvemaiden joet).

Nro	Kunta	Kohde	Pintavesi- tyyppi	Pvm.	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	selvitys- peruste
1	Kruunupyö	Emmes-Stortträsket	MRh	7.9.	7064143 - 330246	Outovesi, Syväjärvi
2	Kaustinen	Harijärvi	-	13.9.	7061700 - 338280	Leviäkangas
3	Kokkola	Heinäjärvi	-	4.9.	7063370 - 341980	Syväjärvi
4	Kaustinen	Iso Kalavesi	-	5.9.	7051595 - 339450	rikastamo
5	Kruunupyö	Isojärvi	MRh	7.9.	7061947 - 327498	Leviäkangas, Rapasaari
6	Kaustinen	Outovesi	-	13.9.	7064350 - 339180	Outovesi
7	Kaustinen	Pieni Kalavesi	-	5.9.	7051879 - 339740	rikastamo
8	Kokkola	Syväjärvi	-	4.9.	7063050 - 341900	Syväjärvi
9	Kokkola	Ullavanjärvi	MRh	28.8.	7060923 - 353486	Längtä
10	Kruunupyö	Keminacken	Kt	9.9.	7063219 - 329906	Outovesi, Syväjärvi
11	Kaustinen	Köyhäjoen alaosa	Kt	8.9.	7057360 - 336530	Leviäkangas, Rapasaari
12	Kokkola	Lähdeoja	-	28.8.	7058560 - 357970	Längtä
13	Kruunupyö	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	Kt	9.9.	7066263 - 333787	Outovesi, Syväjärvi
14	Kokkola	Vanha Toroja	-	29.8.	7067412 - 339428	Syväjärvi

3.2 Näytteenottomenetelmät, sekä näytteiden ja tulosten käsittely

3.2.1 Järvinäytteet

Pohjaeläinten näytteenotto toteutettiin järviakohteilta Ekman -noutimella (näytteenottimen A: 231 cm²) ympäristöhallinnon ohjeistusta (**Meissner ym. 2013**) ja standardia SFS 5076 soveltaen. Näytealueet paikannettiin GPS-laitteella. Jokaiselta näytealueelta otettiin kuusi rinnakkaisnäytettä. Näytteet seuloitiin paikan päällä ja säilöttiin erikseen noin 70 % etanoliliuokseen myöhempää määrittystä varten. Näytteenoton yhteydessä tallennettiin tiedot POHJE-lomakkeelle mm. pohjan laadusta ja näytteenottoalueen syvyydestä. Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja Jyrki Salo.

Pohjaeläimet määritettiin pääsääntöisesti lajitasolle tarvittaessa näytteistä tehtyjä preparaatteja apuna käyttäen. Määrittämissuhteena käytettiin mm. **Wiederholmin (1983)** ja **Timmin (1999)** määrittämissuhteita. Täydellisempi määrittämissuhteisuus on esitetty lähdeluettelossa. Lajikohtaiset yksilömäärät sekä ryhmäkohtaiset biomassat määritettiin jokaisesta näytteestä. Näytteet poimi biologi Britta Hamari ja määrittämissuhteiden toteutti FL Lauri Paasivirta.

Järvien pohjaeläimiin perustuvaa ekologisen tilan arviointia uudistettiin ensimmäiseltä luokittelukierrokselta toiselle luokittelukierrokselle. Vielä vuonna 2010 käytössä ollut BQI-indeksi korvattiin Jyväskylän yliopiston kehittämällä PICM-indeksillä (**Jyväsjärvi & Hämäläinen 2011**). BQI-indeksin käytössä ilmeni käytännön ongelmia, sillä alkuperäinen BQI sisältää ainoastaan seitsemän indeksilajia ja huomattava osa syvänteistä jäi näiden lajien kokonaan puuttuessa indeksiarvoon nolla, joka ilmentää pahoin heikentynyttä syvänteen tilaa. Useimmiten indeksilajien puuttuminen johtui kuitenkin otoksen heikosta edustavuudesta. Uusi PICM-indeksi (Profundal Invertebrate Community Metric) perustuu 46 yleisimmän pohjaeläintaksonin esiintymiseen. Indeksini ei kuitenkaan sovellu käytettäväksi keskisyvyydeltään alle kolmen metrin järvillä, joten sitä ei tästä syystä käytetty tämän selvityksen puitteissa.

Syvännepohjaeläinten runsaussuhteita on aiemmin mitattu myös prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA, Percent Model Affinity, **Novak & Bode 1992**) avulla, jonka vertailuolot on toiselle luokittelukierrokselle päivitetty. Menetelmässä verrataan arvioitavan kohteen lajiston suhteellisia osuuksia vertailuaineistosta laskettuihin lajien keskimääriin suhteellisiin osuuksiin. Indeksini huomioi myös lajit, joita ei vertailuaineistosta ole tavattu. PMA kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilanmuutoksen seurauksena. Mallinkaltaisuuden mittana on prosenttinen samankaltaisuus (PS). Esimerkiksi **Hämäläinen ym. (2007)** ovat kuvanneet tarkemmin PMA-mallin laskentaa sekä sen perusteita. Suhteellinen mallinkaltaisuus laskettiin kaavalla:

$$PS = PMA = 100 - 0,5 \sum |a_i - b_i| = \sum \min(a_i, b_i)$$

missä a_i on taksonin i suhteellinen osuus vertailuyhteisössä ja b_i saman taksonin osuus arvioitavan kohteen näytteessä.

Matalien, keskisyvyydeltään alle 3 metrin, järvien pohjaeläimistöä tilaa arvioidaan virallisen ekologisen tilan luokittelun puitteissa vain rantavyöhykkeen perusteella, joten tässä raportissa esitetyt laskennalliset PMA-arvot ovat vain viitteellisiä (pl. Outovesi) ja laskettu käytännössä vain järvien keskinäisen vertailun vuoksi. Tässäkään ne eivät täysin toimi ja tulokset voivat heilahdella pohjaeläimistöä todellisesta tilasta riippumatta.

Järvien syvännepohjaeläinyhteisön koostumuksen ja runsaussuhteiden kuvaamiseen käytettiin lisäksi kokoomänäytteiksi yhdistettyjen tulosten pohjalta arvioituja pohjaeläintiheyksiä (yksilöä/m²) ja pohjaeläimistöä biomassoja. Pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuuden kuvaamiseen käytettiin lajimäärää.

3.2.2 Virtavesinäytteet

Virtavesikohteiden pohjaeläinnäytteet otettiin ympäristöhallinnon ohjeistusta (**Meissner ym. 2013**) ja standardia SFS 5077 soveltaen. Näytteenoton yhteydessä täytettiin POHJE-tietokannasta tulostettu pohjaeläinlomake, johon merkittiin keskeisinä tietoina mm. pohjan laadun, pohjakasvillisuuden, virrannopeuden ja näytteenottoaikan syvyyden tiedot.

Näytteenotossa haavi painettiin joen pohjaan ja sen edustalla potkittiin pohjaa kohtalaisen voimakkain, pyörittävin liikkein noin metrin matkalla haavista ylävirtaan päin 30 sekunnin ajan. Haaviin jäänyt aines seulottiin 0,5 mm:n seulalla, seulos siirrettiin säilöntäastiaan ja säilöttiin maastossa 70 % etanoliin. Laboratoriossa näytteet poimittiin hyvässä valaistuksessa valkoiselta alustalta teollisuusluppia apuna käyttäen. Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja Jyrki Salo ja poimi biologi Britta Hamari. Lajit määritettiin pääsääntöisesti lajitasolle. Pohjaeläimet määritti FL Lauri Paasivirta. Pääasiallinen määrittyskirjallisuus on kuvattu kirjallisuusluettelossa. Lajimääritysten tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon POHJE -tietokantaan.

Aineistosta laskettiin biologinen vedenlaatu-pisteindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party), joka perustuu eri pohjaeläinheimojen vesistön likaantumisen sietokykyyn (**Armitage ym. 1983**). BMWP-indeksiä voidaan käyttää yhtenä veden laatuluokittelun kriteerinä. Likaantumisen suhteen herkäät heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät alhaisen pistearvon. Kunkin näytepisteen pistearvo on siinä esiintyvien yksittäisten heimojen pistearvojen summa. Indeksillä on kvalitatiivinen eikä huomioi yksilömääriä. Lopulliset indeksiarvot tulostettiin ympäristöhallinnon POHJE-rekisteristä. Kun BMWP-indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatu-pisteindeksi taksonia kohti (ASPT, average score per taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa esiintyy vähän likaantumisen suhteen herkkiä lajeja. Pohjaeläinlajisto jaettiin lisäksi ravinnonkäyttötapaansa perusteella toiminnallisiin ryhmiin seuraavasti (**Cummins & Klug 1979** ja **Nilssonin 1996** ja **1997**):

Pilkkojat	Keräävät ja pilkkovat karkeaa kuollutta orgaanista ainesta (hiukkaskoko >1 mm).
Kerääjät	Syövät hienorakeista kuollutta orgaanista ainesta (hiukkaskoko <1 mm), jonka pinnalla elää bakteereja.
Suodattajat	Pyydyttävät esim. pyyntiverkoin virran mukana ajelehtivaa hienojakoista elävää ja kuollutta ainesta.
Pedot	Pyydyttävät muita pohjaeläimiä joko aktiivisesti tai pyydysten avulla.
Kaapijat	Laiduntavat leviä, erityisesti pohjaleviä erilaisilta kiinteiltä alustoilta.

Em. luokittelun perusteella pyrittiin arvioimaan pohjaeläimistöissä näytealueiden välillä mahdollisesti olevia eroja. Joen koon ja pohjaeläinten ravinnonkäyttötapojen on oletettu muuttuvan säännön mukaisesti siirryttäessä pienistä latvapuroista suuriin jokiin (**Vannote ym. 1980**). Lajimäärän on usein havaittu olevan suurimmillaan keskikokoisissa joissa (**Allan 1995**). Erot eri ravinnonkäyttöryhmien runsauksissa kertovat vesistön pohjan ja ravintovarojen tilasta sekä niissä tapahtuvista muutoksista.

Edellä esitettyjen indeksien lisäksi vuoden 2014 tuloksista laskettiin myös viimeisimpien ohjeistuksien mukaisia ja mm. ekologisen tilan luokittelussa käytettäviä pohjaeläinmittarien arvoja. Virtavesien ekologisessa tila-arvioinnissa havaittua (observed = O) pohjaeläinmittariarvoa verrataan vesistötyyppikohtaiseen odotusarvoon (expected = E). Tilaluokituksen luokkarajat on asetettu siten, että vertailuarvo on vertailupaikkojen tyyppikohtainen keskiarvo. Erinomaisen ja hyvän luokan raja-arvo on kiinnitetty vertailupaikkojen tyyppikohtaisen jakauman alakvartaaliin (25. prosenttipiste) ja huonon luokan alaraja nolnaan. Muut luokkarajat on asetettu tasavälisesti. (**Aroviita ym. 2012**.)

Näytealueiden ekologista tilaa arvioitiin vuoden 2014 pohjaeläinten määrittystulosten pohjalta käyttäen seuraavassa esitettyjä mittareita. Päivitetyt vertailuaineistot perustuvat pääsääntöisesti

pienten (pKi) ja isojen (iKi) kivien 30 sekunnin rinnakkaisnäytteistä yhdistettyihin 2 minuutin kokoomanäytteisiin. (Aroviita ym. 2012.)

Tyyppiominaiset taksonit (TT), EPT- heimojen lukumäärä (EPTh) ja ASPT-indeksi

Ekologisen tilan luokittelun pohjaeläinmittareina käytetään tyyppiominaisten taksonien lukumäärää, tyyppille ominaisten EPT-heimojen lukumäärää sekä PMA-indeksiä. Myös ASPT-indeksiin perustuvaa mittaria käytettiin vuoden 2014 tulosten analysoinnissa, vaikka mittaria ei käytetäkään tilaluokituksessa. ASPT-muuttuja kuvaa pohjaeläinyhteisöjen vastetta mahdolliselle orgaaniselle kuormitukselle. Tyyppilajeiksi (TT) on katsottu ne lajit tai ylemmät taksonit, jotka esiintyvät vähintään 40 %:ssa tyyppin vertailuajoista. Tyyppiominaiset taksonit tarkoittavat siis kullekin jokityypille ominaisten taksonien havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan taksonomista monimuotoisuutta (Hämäläinen ym. 2007). Tyyppiomaisten EPT-heimojen määrällä tarkoitetaan puolestaan kullekin jokityypille ominaisten EPT-heimojen havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan mm. tärkeiden taksonomisten ryhmien mahdollista puuttumista. (Aroviita ym. 2012.)

Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA)

Myös pohjaeläinyhteisöjen koostumuksen ja taksonien runsaussuhteiden kuvaamiseen käytetty suhteellinen mallinkaltaisuus PMA (Percent Model Affinity) kuuluu ekologisen tilan luokittelun pohjaeläinmittareihin myös toisella luokittelukierroksella (Novak & Bode 1992). Tilaluokituksen luokkarajat on asetettu toiselle luokittelukierrokselle samoin kuin tyyppiominaisten taksonien (TT) ja EPT-heimojen lukumäärien (EPTh) kohdalla. Indeksillä huomioidaan myös lajit, joita ei vertailuaineistosta ole tavattu. PMA kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilanmuutoksen seurauksena. PMA-mallin laskennasta ja sen tarkemmista perusteista on saatavilla tietoa esim. Hämäläisen ym. 2007 raportista. Suhteellinen mallinkaltaisuus laskettiin kaavalla:

$$PS = PMA = 100 - 0,5 \sum |a_i - b_i| = \sum \min(a_i, b_i)$$

missä a_i on taksonin i suhteellinen osuus vertailuyhteisössä ja b_i saman taksonin osuus arvioitavan kohteen näytteessä.

Muut pohjaeläinyhteisöjä kuvaavat tunnusluvut

Pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuuden kuvaamiseen käytettiin myös lajimäärää. Häiriintymättömissä jokiekosysteemeissä lajimäärän oletetaan olevan suurempi kuin ihmisvaikutuksen takia muuttuneissa kohteissa ja lisäksi lajimäärän oletetaan kasvavan jokivesistöillä alavirtaan siirryttäessä.

Monimuotoisuutta kuvattiin myös Shannon-Wiener diversiteetti-indeksillä (H') (Krebs 1985). Indeksillä arvo on sitä suurempi, mitä enemmän lajeja havaitaan ja mitä tasaisemmin ne esiintyvät. Indeksillä laskemista varten kovakuoriaisten (Coleoptera) lajikohtaiset toukka- ja aikuisvaiheet sekä surviaissääskien (Chironomidae) ja mäkärin (Simuliidae) toukka- ja koteloasteet yhdistettiin. Lisäksi Nemoura- ja Athripsodes-, ja Mystacides-suvun pohjaeläinyksilöt yhdistettiin sukutasoittain. Lajimäärä- ja Shannon-Wiener -indeksilaskennassa aineistosta poistettiin sukutasolle määritetyt pohjaeläimet, mikäli paikalta oli havaittu saman suvun pohjaeläinlajeja. Shannon-Wiener diversiteetti-indeksi laskettiin kaavalla:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

missä P_i on i lajin osuus paikan kokonaisuksilömäärästä.

Neljäntenä monimuotoisuutta kuvaavana muuttajana tarkasteltiin päivänkorentojen (Ephemeroptera), koskikorentojen (Plecoptera) ja vesiperhosten (Trichoptera) yhteistä lajimäärää (EPT-lajit). EPT-lajeja pidetään yleisesti herkkinä erilaisille ympäristön muutoksille.

Pohjaeläinyhteisöjen rakenne

Selvitysalueiden pohjaeläinyhteisöjen rakenteen tarkastelemiseksi pohjaeläinyksilöt jaettiin taksonomisiin ryhmiin. Tällä tarkastelulla pyrittiin selvittämään mm. tutkimuskohteiden ympäristön muutoksille herkkien EPT-lajien määrää suhteessa ympäristöstressille vähemmän herkkiin pohjaeläinryhmiin.

Shannon-Wiener- ja ASPT -indeksien laatuksiteerien asettaminen

ASPT- ja Shannon-Wiener diversitetti-indeksin laatuksiteereinä ja luokkarajoina käytettiin Ruotsin EPA:n (Environmental Protection Agency) ehdottamia kriteereitä ja rajoja (taulukko 2).

Taulukko 2. Ruotsin EPA:n ympäristön laatuksiteerit pohjaeläinindekseille.

luokka	indeksi-arvo	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

4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

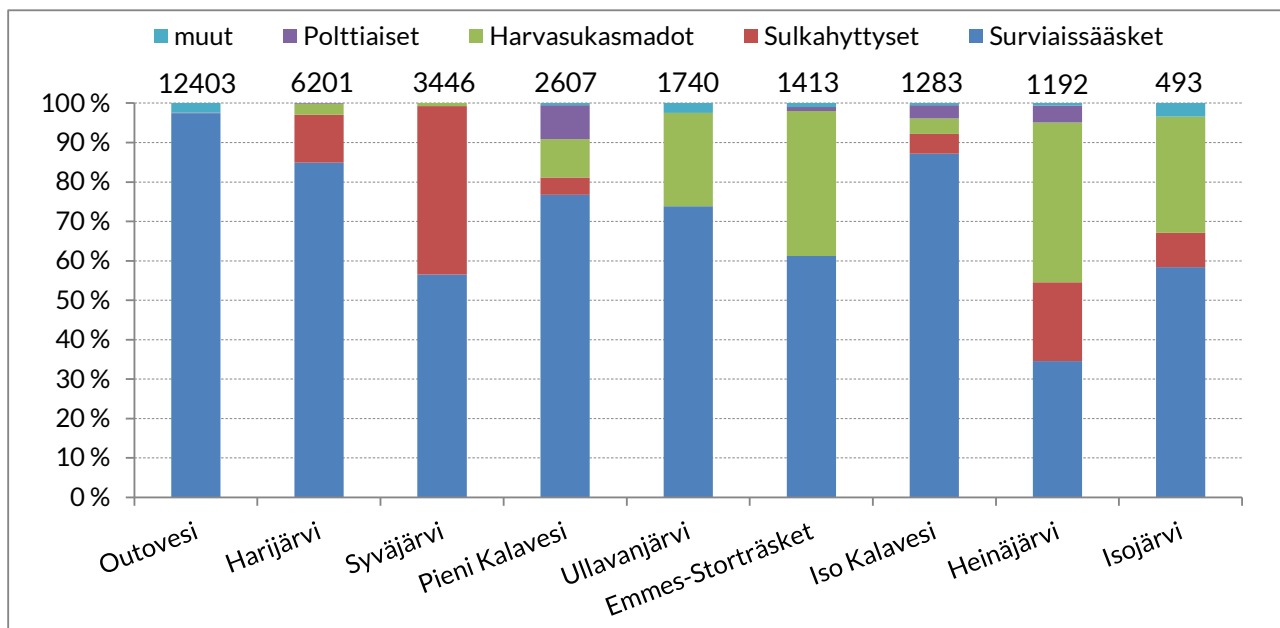
4.1 Järvinäytteet vuonna 2014

Syyskesän 2014 järvi-alueiden pohjaeläinnäytteet pyrittiin ottamaan pienemmiltä järviltä järvien keskikohdilta tai syvimmiltä löydetyiltä paikoilta. Suuremmilla järvillä (Ullavanjärvi, Isojärvi, Emmes-Storträsket) huomioitiin myös arvioidut virtausolosuhteet (veden vaihtuvuus alueella) ja näytteenotto-kohteiden sijainti suhteessa suunnitelluilta louhosalueilta tulevien vesien kulkeutumiseen. Pienillä järvillä alueet saattoivat olla osin litoraalivaikutuksen alaisina vesistöjen pienien kokojen vuoksi, vaikka pohjaeläinmittarien laskennassa tuloksia käsiteltiinkin profundaalialueiden näytteiden tapaan.

Järvivesien näytteiden pohjalta arvioidut neliömetrikohtaiset pohjaeläinyksilömäärät vaihtelivat suuresti. Pienimmäksi yksilömäärä arvioitiin Isojärvellä (n. 500 yks./m²) ja suurimmaksi Outovedellä (n. 12 500 yks./m²). Pohjaeläinten biomassan (tuorepaino) osalta Harijärven lukemat olivat vielä Outovettäkin suuremmat biomassan ollessa yli 40 g/m². Pienimmät biomassat määritettiin taas Emmes-Storträsketin ja Isojärven näytealueilta. Erot johtuvat lähinnä surviaissääskien toukkien määrästä, jotka muodostivat pääosan pohjaeläinmäärästä lähes kaikilla selvitysjärvillä. Surviaissääsket menestyvät usein useita muita pohjaeläinryhmiä paremmin pehmeillä mutapohjilla, eivätkä kärsi esim. happiongelmissä yhtä herkästi kuin useimmat muut ryhmät. Niiden runsas esiintyminen ei

kuitenkaan kerro vesistön huonosta tilasta, vaan osa surviaissäskilajeista suosii esim. karuja vesistöjä ja on selvästi toisia lajeja vaateliaampi ympäristöolosuhteiden suhteen. Surviaissäskien ryhmä sisältää useita mm. kooltaan merkittävästi eroavia lajeja, jolloin ryhmän sisäinen lajikoostumus voi vaikuttaa pohjaeläimistön biomassaan jopa enemmän kuin yksilömäärät. Tämä on selvästi nähtävissä esim. Outoveden ja Harijärven surviaissäskimääriä ja lajirakennetta tarkastelemalla. Outovedellä yksilömäärät olivat yli kaksinkertaisia Harijärven vastaaviin verrattuna, mutta Harijärvellä surviaissäskien biomassa oli tästä huolimatta noin 1,5 -kertainen. Harijärven surviaissäsket koostuivat lähes kokonaisuudessaan *Chironomus tenuistylus (plumosus-t.)* -lajista, joka etenkin tietyssä kehitysvaiheessa on varsin suurikokoinen. (Liite 1.)

Surviaissäsket olivat runsaslukuisin pohjaeläinryhmä Heinäjärveä lukuun ottamatta kaikilla pohjaeläinselvitysten kohdejärvillä. Heinäjärvellä ryhmän osuus näytealueen kokonaisyksilö-määrästä jäi noin kolmannekseen, mutta kaikilla muilla selvityskohteilla sen osuus ylsi yli 50 %:n ja oli keskimäärin noin 75 %. (Kuva 1.) Edellä kuvatun mukaisesti on järkevää tarkastella myös surviaissäskien ryhmän sisäistä koostumusta. Yleisin järviltä tavattu laji oli *Chironomus plumosus-t.*, jota pidetään hapen niukkuuteen sopeutuneena rehevyyden indikaattorilajina. Lajia esiintyi merkittävässä määrin käytännössä kaikilla selvitysjärvillä Outovettä lukuun ottamatta. Selvitysalueen järvet ovat Outovettä lukuun ottamatta matalia humusjärviä, jonka kaltaisilla järvillä oletetaan usein esiintyvän myös luontaisia happiongelmiä. Muita merkittävimpiä surviaissäskiä olivat *Procladius*- ja *Tanytarsus* -suvut, sekä *Cladopelma viridulum* -laji, joista *Tanytarsus* -suku luetaan niin ikään rehevyyttä indikoivaan ryhmään. Surviaissäskilajiston osalta lähinnä Pieni Kalavesi ja Outovesi erottuivat muista järvistä. Pienellä Kalavedellä *Zalutschia zalutschicola* -laji oli selvästi yleisin. Laji suosii jopa melko karuja pohjia, mutta viihtyy toisaalta humusvesissä. Outoveden surviaissäskilajisto erosi vielä selvemmin muista järvistä. Hyvin runsaina esiintyneitä lajeja *Dicrotendipes pulsus*, *Microtendipes chloris* ja *Pagastiella orophila* ei tavattu yhdeltäkään muista selvitysjärvistä. Näistä ainakin kahden viimeksi mainitun on joissakin tutkimuksissa esitetty olevan suhteellisen vaativia elinympäristönsä suhteen ja viittaavan siten vesistön hyvään tilaan. Outovesi eroaa huomattavasti muista järvistä mm. veden kirkkauden ja syvyyden osalta. (Liite 1.)



Kuva 1. Järvinäytealueiden pohjaeläimistöjen koostumukset 2014.

Osalla selvitysjärivistä (Syväjärvi, Harijärvi, Heinäjärvi, Pieni Kalavesi) esiintyi suhteellisen runsaasti myös sulkahyttysiin kuuluvan *Chaoborus flavicans* -lajin toukkia. Ne ovat yleisiä etenkin rehevissä ja tummavetisissä järvissä ja ovat varsin kestäviä ympäristömuutosten suhteen (mm. rehevöityminen, vedenlaadun muutokset, happiongelmat). Harvasukasmatoja taas esiintyi yli 100 yks./m² Emmes-Storträsketillä, Heinäjärvellä, Ullavanjärvellä, Pienellä Kalavedellä, Harijärvellä ja Isojärvellä. Tavatuista harvasukasmatolajeista *Tubifex tubifex* sietää hyvin happiongelmia ja esim. *Potamothrix hammoniensis* taas indikoi rehevyyttä. Myös polttiaisten (*Ceratopogonidae*) toukat sietävät hyvin heikentynyttä happitilannetta ja näitä esiintyi selvästi runsaiten Pienellä Kalavedellä. Muita havaittuja, mutta vähälukuisia pohjaeläinryhmiä olivat sukkulamadot, siirat, vesikirput, vesipunkit, raakkuäyriäiset ja hankajalkaiset, joista osaa ei voida kuitenkaan lukea varsinaisiin pohjaeläinryhmiin (mm. hankajalkaiset) niiden esiintymisestä huolimatta. Outovedellä esiintyi suhteellisen runsaasti myös vesiperhosten toukkia, mikä on alueen järvien ns. profundaali-alueille epätyypillistä. (Liite 1.)

Kultakin järvinäytealueelta määritetyt taksonimäärät on esitetty **taulukossa 3**. Mitä korkeampi taksonimäärä on, sitä monimuotoisempaa alueen pohjaeläimistöä voidaan pitää. Haastavissa olosuhteissa tavataan usein vain muutamaa pohjaeläinlajeja, joiden yksilömäärät voivat nousta hyvinkin korkeiksi. Olosuhteet voivat olla myös luontaisesti sen kaltaisia mm. pohjan laadun, veden laadun ja happitilanteen vuoksi, että vain muutamat lajit menestyvät alueella. Tämä on mitä ilmeisimmin syynä mm. Syväjärven, Harijärven ja Heinäjärven varsin pieniin taksonimääriin.

Taulukko 3. Järvikohteiden pohjaeläinnäytteistä määritetyt taksonimäärät 2014.

näytealue	Emmes-Storträsket	Harijärvi	Heinäjärvi	Iso Kalavesi	Isojärvi
taksonimäärä	15	7	8	11	8
näytealue	Outovesi	Pieni Kalavesi	Syväjärvi	Ullavanjärvi	
taksonimäärä	16	11	4	11	

Pelkän lajikoostumuksen tarkastelun perusteella Outoveden pohjaeläimistön tila näyttäytyi muita selvitysjärvä parempana, kun taas useimmilla muista järvistä esiintyi runsaastikin mm. rehevyyttä, heikkoa vedenlaatua ja happiongelmia sietäviä lajeja.

Pohjan ravinteisuutta voidaan arvioida suoraan pohjaeläimistön biomassan mukaan, joskaan tämä luokittelu ei ota huomioon pohjaeläimistön lajikoostumusta. Ravinteisuutta voidaan arvioida myös ns. surviaissääski-indeksin (CI, **Paasivirta 1997**) perusteella, joka perustuu muutamien surviaissääskilajien esiintymiseen ja niille määritettyihin ns. ekologisiin kertoimiin. Biomassat ja surviaissääski-indeksi voidaan myös yhdistää, jolloin saadaan ns. CBI -indeksi. **Taulukossa 4** on esitetty em. pohjaeläinmittareiden perusteella arvioidut pohjan rehevyytasot eri näytealueilla. Arviot perustuvat suurelta osin vain muutaman tai jopa yksittäisen indikaattorilajin esiintymiseen, mikä onkin yksi syy näiden indeksien käytöstä luopumisen takana.

Taulukko 4. Eri indeksien (CI, CBI ja biomassa) indikaatioarvot selvitysjärvillä pohjan ravinteisuuden suhteen (Paasivirta 1997).

Näytealue	Indikaatioarvot			ka. ravinteisuus
	CI	CBI	Biomassa	
Emmes-Storträsket	rehevä	lievästi rehevä	karu	lievästi rehevä
Harijärvi	hyvin rehevä	hyvin rehevä	hyvin rehevä	hyvin rehevä
Heinäjärvi	hyvin rehevä	rehevä	rehevä	rehevä
Iso Kalavesi	rehevä	hyvin rehevä	rehevä	rehevä
Isojärvi	hyvin rehevä	rehevä	lievästi karu	rehevä
Outovesi	lievästi rehevä	rehevä	hyvin rehevä	rehevä
Pieni Kalavesi	hyvin rehevä	hyvin rehevä	lievästi karu	rehevä
Syväjärvi	hyvin rehevä	hyvin rehevä	hyvin rehevä	hyvin rehevä
Ullavanjärvi	hyvin rehevä	rehevä	lievästi rehevä	rehevä

PMA -indeksi-arvojen laskentaa varten kaikki selvitysjärvet tyypiteltiin, Outovettä lukuun ottamatta, runsashumuksisiksi järviksi (Rh). Outoveden tyyppiä valittiin keskikokoiset ja pienet vähähumuksiset järvet (Vh). Keskisyvyys- ja väriarvoina käytettiin tietojen puuttuessa arvioita tai otettujen vesinäytteiden mukaisia tuloksia. PICM -indeksi ei sovellu keskisyvyydeltään alle kolmen metrin järville, joten sitä ei tässä yhteydessä käytetty. (Taulukko 5.)

PMA -arvojen mukaan Outoveden ja Syväjärven pohjaeläinyhteisöjen ekologinen tila voitiin luokitella tyydyttäväksi ja Heinäjärven ja Ison Kalaveden vastaava tila välttäväksi. Muilla tutkimusjärvillä indeksin mukainen luokitus oli huono. PMA -indeksi huomioi myös lajit, joita ei ole vertailuaineistossa tavattu ja se kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilamuutosten seurauksena. Merkittävänä osatekijänä heikkoihin PMA -arvoihin voidaan pitää tavattujen taksonien vähäistä lukumäärää. (Taulukko 5.)

Taulukko 5. Selvitysjärvien näytealueiden pohjaeläinyhteisöjen tila-arviot, eli havaitut (O) ja odotetut (E) PICM -arvot ja näihin perustuvat ekologiset laatuluokat, sekä ekologiset laatusuhteet (ELS) ja -luokat vuonna 2014 (E=erinomainen, T=tyydyttävä, V=välttävä, Hu=huono).

näytepiste	Emmes-Storträsket	Harijärvi	Heinäjärvi	Iso Kalavesi	Isojärvi	Outovesi	Pieni Kalavesi	Syväjärvi	Ullavanjärvi
PMA (O)	0,100	0,155	0,283	0,195	0,158	0,142	0,150	0,447	0,049
PMA (E)	0,823	0,823	0,823	0,823	0,823	0,307	0,823	0,823	0,823
ekologinen laatu- luokka (PMA)	Hu	Hu	V	Hu	Hu	T	Hu	T	Hu
PMA ELS	0,121	0,188	0,344	0,237	0,191	0,464	0,182	0,544	0,059
ELS laatuluokka	Hu	Hu	V	V	Hu	T	Hu	T	Hu

Selvitysalueen järvet ovat suurelta osin luonnostaan matalia humusjärviä, joissa esiintyy oletettavasti myös luontaisesti ajoittaisia happiongelmiä ainakin pohjakerroksessa. Tähän nähden pohjaeläimistön tila oli suurelta osin odotettu eikä sinänsä ilmennä erityisiä ongelmia tutkimus-

vesistöissä. Toki esim. metsäojitukset ovat aikojen saatossa vaikuttaneet vesistöjen humuksisuuteen, kuten osin myös muut valuma-alueiden käyttömuodot (mm. maatalous, säännöstely).

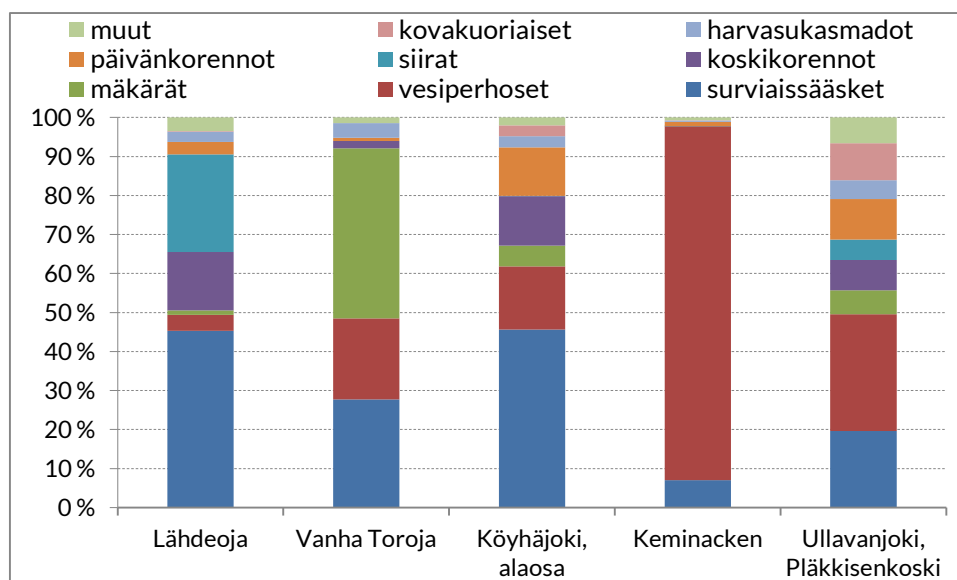
4.2 Virtavesinäytteet vuonna 2014

Vuoden 2014 pohjaeläinselvitysalueisiin sisältyi myös viisi virtavesikohdetta, joista kaksi, Lähdeoja ja Vanha Toroja, olivat kokoluokaltaan hyvin pieniä. Näille ei ole annettu virallista pintavesityyppiä, mutta tulosten käsittelyssä ne tyypiteltiin pieniin turvemaiden jokiin kuuluviksi. Virtavesinäytteet otettiin 28.-29.8. ja 8.-9.9., jolloin virtaamat olivat kohteilla suhteellisen lähellä normaalia. Virtavesien pohjaeläinnäytealueet erosivat merkittävästi toisistaan mm. jokien/purojen kokoluokkien ja valuma-alueiden suhteen, sekä myös niin ranta-, kuin pohjakasvillisuudeltaankin ja pohjanlaadultaan. Tästä syystä myös niiden pohjaeläimistö ja edelleen pohjaeläimistön tilaa kuvaavien muuttujien arvot erosivat selvästi toisistaan.

Kokoluokaltaan pienimmillä virtavesikohteilla, Lähdeojalla ja Vanhalla Toroja, päivänkorentojen (*Ephemeroptera*), koskikorentojen (*Plecoptera*) ja vesiperhosten (*Trichoptera*) yhdessä muodostaman EPT -ryhmän yhteenlasketut osuudet kohteiden pohjaeläimistöjen kokonaisyksilömäärästä jäivät tyypillisen pieniksi (22 % ja 24 %). Lähdeojalla surviaissääskien (*Chironomidae*) osuus (n. 45 %) oli selvästi suurin ja myös siiroja (*Isopoda*) esiintyi runsaasti (n. 25 %). Surviaissääskien runsas esiintyminen kertoo osaltaan näytealueen pohjanlaadusta, sillä vaikka näytteet otettiin kivikkoisilta pohjan kohdilta, oli alueella myös savi- ja mutapohjaa, sekä vähäisten virtaamien vuoksi varsin runsaasti myös eri karkeusasteiden kärkepohjaa. Runsaana esiintynyt vesisiiralaji *Asellus aquaticus* on ympäristöolosuhteiden suhteen varsin vaatimaton ja sietää siten hyvin mm. heikompaakin vedenlaatua surviaissääskien tapaan. Lähdeojan virtaamat ovat ajoittain hyvin pieniä, mikä vaikuttaa edelleen mm. veden happitilanteeseen ja muuhun vedenlaatuun ja rajoittaa edelleen herkempien lajien menestymistä. Tähän viittaa myös kirjosiirikkään (*Oligostomis reticulata*) esiintyminen, sillä laji esiintyy myös ns. kausikuivissa puroissa joissa se voi selvitä kohtalaisia aikoja pohjaan kaivautuneena ja toukkasuojuksensa seitillä kapseloiden. Kausikuivat purot lisäävät osaltaan vesiluonnon monimuotoisuutta, sillä ne tarjoavat elinympäristön useille erikoistuneille ja osin myös harvinaisille lajeille. (Sommerhäuser ym. 1995.) Vanhalla Toroja mäkärät (*Simuliidae*) olivat yleisin pohjaeläinryhmä noin 44 %:n osuudellaan kokonaisyksilömäärästä. Myös surviaissääskiä esiintyi suhteellisen runsaasti (n. 28 %). Vesiperhosten suhteellisen suuri osuus (n. 21 %) muodostui pääosin haaviryssäkkään (*Polycentropus flavomaculatus*) toukista, jotka ovat vesiperhosiksi suhteellisen tolerantteja ympäristö-olosuhteiden suhteen. Vanha Toroja on kokoluokaltaan jo hieman Lähdeojaa suurempi ja on perus-luonteeltaan enemmän luonnontilaisen puron kaltainen, joten vesiperhosten runsaampi esiintyminen oli alueelle luontevaa. (Kuva 2.)

Köyhäjoen alaosalla EPT -ryhmän osuus pohjaeläimistön kokonaisyksilömäärästä oli noin 41 % ja Ullavanjoen Pläkkisenkoskella noin 48 %. Köyhäjoen näytealueelle osuutta voidaan pitää varsin tyypillisenä koskikynnyksen lyhyys huomioiden. Ullavanjoellakin osuus oli melko normaali, vaikka se olisi koskijakson perusominaisuudet huomioiden voinut olla suurempikin. Emmes-Storträsketin ja Isojärven yhdistävällä Keminackenilla EPT -ryhmän osuus nousi peräti 92 %:iin poikkeuksellisen runsaana esiintyneen vesiperhosiin kuuluvan siltalanseulakkaan (*Hydropsyche siltalai*) vuoksi. Laji muodosti yksin noin 86 % kohteen pohjaeläimistön kokonaisuudesta. Siltalanseulakas on suhteellisen kestävä mm. orgaanista kuormitusta ja hapen vähyyttä vastaan, vaikka onkin muutamia saman suvun lajeja herkempi em. tekijöille. Määrittäjän mukaan suurin osa lajin toukista oli nuoria (pieniä) yksilöitä ja niiden määrät toden-näköisesti karsiutuvat rajusti syksyn ja talven aikana. Suuresta yksilömääräosuudesta huolimatta Keminackenilta tavattujen EPT -taksonien määrät (13) olivat pienempiä kuin Köyhäjoella (15) tai Ullavanjoella (21). (Kuva 2.)

Köyhäjoen alaosan näytealueella surviaissääsket olivat runsain yksittäisistä pohjaeläinryhmistä noin 46 %:n yksilömääräosuudellaan. Näytealueen koskikynnys oli lyhyt ja myös pehmeiden pohjien lajiston vaikutus määritystuloksiin ilmeinen. Myös Keminackenilla oli suhteellisen runsaasti surviaissääskiä, vaikka niiden osuus jääkin vesiperhosten poikkeuksellisen runsaan esiintymisen varjoon. Ullavanjoella pohjaeläimistö oli jakautunut yksilömääriltään pohjaeläinryhmiin virtavesikohteista tasaisimmin, mikä on varsin tyypillistä jokiosuuden kokoluokka ja osin luonnontilaisuuskin huomioiden. (Kuva 2.)



Kuva 2. Pohjaeläinryhmien yksilömäärien suhteelliset osuudet virtavesien näytealueilla vuonna 2014. (ryhmä muut: polttiaiset, simpukat, tanhukärpäset, vesipunkit, juotikkaat, petovaaksiaiset, luhtakärpäset, vesikirput, pikkuvaaksiaiset, perhoset ja sukkulamadot)

Näytealueilla esiintyvien pohjaeläinheimojen vesistöjen likaantumisen sietokyvystä kertovan ns. likaantumisindeksin (BMWP) arvot olivat korkeimpia Ullavanjoen Pläkkisenkoskella (138) ja Köyhäjoen alaosalla (117). Muilla selvitysalueilla indeksiarvot jäivät alle sataan. Ullavanjoen indeksiarvoa voidaan pitää jokseenkin tyypillisenä, mutta muilla alueilla arvot olivat melko pieniä. Lähdeojalla ja Vanhalla Torojalla vesistöjen pienet kokoluokat rajoittavat myös indeksiarvoja. Kun arvot suhteutetaan ne muodostaneiden pohjaeläintaksonien lukumäärään, saadaan ns. keski-määräinen vedenlaatuindeksi (ASPT). ASPT -arvot olivat korkeimpia Ullavanjoella (6,57) ja Vanhalla Torojalla (6,45), joiden lisäksi myös Köyhäjoen näytealueen ASPT -arvo ylsi yli kuuteen (6,16). ASPT -arvoja voidaan pitää alueelle suhteellisen tyypillisinä. Ruotsin EPA:n (Environmental Protection Agency) ehdottamien kriteereiden ja rajojen mukaan em. kolmen näytealueen ASPT -arvot voitiin luokitella jopa korkeiksi ja Keminackenin ja Lähdeojankin arvot melko korkeiksi. (Taulukko 6.)

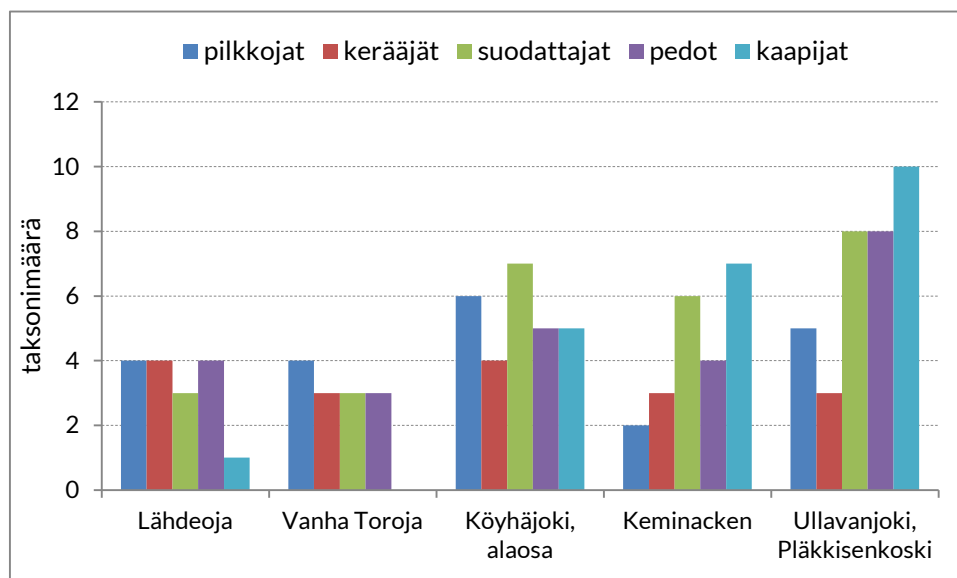
Määritettyjen taksonien kokonaismäärä oli selvästi korkein Ullavanjoen Pläkkisenkosken näytealueella (35), mikä kertoo osaltaan lajiston monipuolisuudesta suhteessa muihin näytealueisiin. Vanhalla Torojalla taksonimäärä (14) oli selvästi pienin, joskin lajisto oli keskimäärin suhteellisen vaativaa ympäristöolosuhteiden suhteen (korkeahko ASPT -arvo). Yksilömäärät olivat Keminackenin poikkeuksellisen suurta vesiperhoseesiintymää lukuun ottamatta melko tasaisia etenkin, kun huomioidaan myös Lähdeojan ja Vanhan Torojan pienet kokoluokat. (Taulukko 6.)

Taulukko 6. Virtavesien näytealojen pohjäläinten BMWP-pistearvot, keskimääräiset pistearvot (ASPT), mediaaniarvot, laskennassa mukana olleiden taksonien määrät, sekä yksilöiden ja taksonien kokonaismäärät vuonna 2014.

NÄYTEALUE	Lähde- oja	Vanha Toroja	Köyhäjoki, alaosa	Kemi- nacken	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski
Näytteitä/alue	4	4	4	4	4
Kokonaispisteet (BMWP)	82	71	117	92	138
Keskiarvo (ASPT)	5,47	6,45	6,16	5,75	6,57
Mediaani	5	7	5	5	7
Pisteytettyjen taksonien lkm.	15	11	19	16	21
Taksonien kokonaismäärä	20	14	27	23	35
Yksilömäärä/näytepiste	270	120	260	1 527	227
Yksilömäärä yhteensä	1 080	480	1 040	6 108	908

Näytealueiden pohjäläimistö jaettiin ravinnonkäyttöryhmiin kvalitatiivisessa mielessä, eli ryhmien yksilömääriä ei huomioitu. Ravinnonkäyttöryhmiin luokiteltujen taksonien määrä vaihteli Vanhan Torojan 13:sta Ullavanjoen Pläkkisenkosken 34:ään. Usein taksonien jakautuminen ravinnonkäyttöryhmiin painottuu enemmän petojen ja kaapijoiden suuntaan jokivesillä alavirtaan päin siirryttäessä (mm. **Vannote ym. 1980**). Selvitysalueella näytealueita oli vain yksi / virtavesi, mutta ravinnonkäyttöryhmäjakauman perusteella voitiin kuitenkin arvioida näytealueen pohjäläimistöä suhteessa vesistön kokoluokkaan. Lähdeojaa ja Vanhaa Torojaa voitiin pitää osin latvavesistöjä edustavina, kun taas muut, kokoluokaltaan suuremmat, kohteet edustivat osaltaan tyypillisiä keskisuurten virtavesien keski- ja alaosa. Pohjäläimistön ravinnonkäyttöryhmät kertovat myös suoraan niiden ravintovarojen tilasta ja edelleen orgaanisen aineen kuormituksesta ja liettymistä yms.

Lähdeojalla ja Pienellä Torojalla petojen ja kaapijoiden osuus jäi edellä kuvatun mukaisesti pienemmäksi kuin kokoluokaltaan suuremmilla virtavesikohteilla. Etenkin kaapijoiden osuus oli vähäinen ja Vanhalla Torojalla nämä puuttuivat lajistosta kokonaan. Tämä viittaa osaltaan niiden ravintovarojen vähäisyyteen ja edelleen pohjalevien vähäisyyteen ja siten matalampaan rehevyystasoon. Keminackenilla ja Ullavanjoella näitä ravinnonkäyttöryhmiä edustavien taksonien osuus kokonaistaksonimäärästä oli vähintään 50 %. Myös suodattajien osuudet olivat suuremmilla virtavesikohteilla melko suuria. Suodattajat ottavat ravintonsa hienojakoisesta orgaanisesta aineksesta, jonka määrä tyypillisesti lisääntyy alavirran suuntaan partikkelikoon vähitellen pienentyessä. **(Kuva 3.)**



Kuva 3. Pohjaeläintaksonien jakaantuminen ravinnonkäyttöryhmiin virtavesien näytealueilla vuonna 2014.

Shannon-Wiener -diversiteetti-indeksin arvot kertovat osaltaan siitä, onko vesistö tai näytealue kärsinyt orgaanisen aineksen kuormituksesta. Indeksien laskemista varten harvasukasmadot yhdistetään heimotasolle ja mm. *Isoperla* -suvun koskikorennot sukutasolle. Muiden ryhmien kohdalla aineistosta poistetaan näytealuekohtaisesti sukutasolle määritetyt pohjaeläimet, jos paikalta on havaittu saman suvun pohjaeläinlajeja. Lisäksi toukka- ja aikuisvaiheet yhdistetään. Tulosten mukaan pohjaeläimistön monipuolisuus oli Keminackenilla erittäin matala, mikä johtuu käytännössä siltalanselukkaahan poikkeuksellisen runsaasta esiintymisestä. Myös Vanhan Torojan indeksiarvo kuvastaa pohjaeläimistön diversiteetin vähäisyyttä. Lähdeojalla ja Köyhäjoella indeksiarvot olivat melko korkeita ja Ullavanjoella arvo oli erittäin korkea. ASPT -arvojen mukaan tilanne oli Keminackenilla ja Vanhalla Torojallakin selvästi parempi ja kaikkien näytealueiden indeksiarvojen taso oli vähintäänkin melko korkea. (Taulukko 7.)

Taulukko 7. Virtavesien näytealueiden pohjaeläinseurannan Shannon-Wiener -indeksiarvot ja ASPT -indeksiarvot vuonna 2014, sekä arvojen mukaiset luokitukset.

Näytealueen tunnus	Lähde- oja	Vanha Toroja	Köyhäjoki, alaosa	Kemi- nacken	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski
Shannon-Wiener -indeksiarvo	2,32	2,18	2,94	0,94	4,22
taso	melko korkea	matala	melko korkea	erittäin matala	erittäin korkea
ASPT -arvo	5,47	6,45	6,16	5,75	6,57
taso	melko korkea	korkea	korkea	melko korkea	korkea

Ekologisen tilan luokittelussa käytettävien mittarien perusteella Ullavanjoen Pläkkisenkosken näytealueen tila oli erinomainen. Myös Köyhäjoen alaosalla keskimääräinen tilaluokitus oli erinomainen, joskin EPT -heimojen osalta tilaluokitus oli hyvä. Keminackenilla siltalanselukkaahan runsas esiintyminen pudotti taksonien runsaussuhteiden kuvaamiseen käytetyt prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA) mukaisen luokituksen vain välttävälle tasolle, vaikka tyyppilajien ja EPT -heimojen mukaan tilaluokitus olikin pääosin hyvä. Vanhan Torojan tilaluokitukset olivat pääosin hyvällä tasolla ja Lähdeojan keskimääräinen tilaluokka oli tyydyttävä. Vuoden 2014 arvot on poimittu

joko suoraan POHJE-rekisterin tulosteista tai laskettu käyttäen Suomen ympäristökeskuksen tekemiä laskentapohjia. (Taulukko 8.)

Taulukko 8. Virtavesitutkimuskohteiden havaitut (O) ja odotetut (E) tyyppilajimäärät, tyyppikohtaiset EPT-heimomäärät, ASPT-indeksit ja PMA-arvot, näihin mittareihin perustuvat luokitukset, sekä ekologiset laatusuhteet (ELS) ja –luokat vuonna 2014. (E=erinomainen, H=hyvä, T=tyydyttävä, V=välttävä, Hu=huono).

näytealue	Lähde- oja	Vanha Toroja	Köyhäjoki, alaosa	Kemi- nacken	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski
havaittu (O) tyyppilajien lkm.	8	9	18	16	22
odotettu (E) tyyppilajien lkm	14,3	14,3	21,3	21,3	21,3
ekologinen laatuiluokka (TT)	T	Hy/T	E/Hy	Hy	E
ELS (O/E) tyyppilajit (TT)	0,559	0,629	0,845	0,751	1,033
ELS laatuiluokka	T	Hy	E	Hy	E
havaittu (O) EPT-heimojen lkm.	6	7	10	8	14
odotettu EPT-heimojen lkm.	9,5	9,5	13,1	13,1	13,1
ekologinen laatuiluokka (TT-EPT)	Hy/T	Hy	Hy	T	E
ELS (O/E) TT-EPT	0,632	0,737	0,763	0,611	1,069
ELS laatuiluokka	Hy	Hy	Hy	Hy	E
havaittu (O) PMA	0,140	0,265	0,427	0,109	0,539
odotettu (E) PMA	0,429	0,429	0,424	0,424	0,424
ekologinen laatuiluokka (PMA)	V	T	E	V	E
ELS (O/E) PMA	0,327	0,617	1,007	0,258	1,271
ELS laatuiluokka	V	Hy	E	V	E
havaittu (O) ASPT-2 –arvo	3,47	4,45	4,16	3,75	4,57
odotettu (E) ASPT-2 -arvo	-	-	4,68	4,68	4,68

Tutkituilta näytealueilta ei tavattu suojelullisesti arvokasta lajistoa (Rassi ym. 2010).

VIITTEET

Allan, D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. – Chapman & Hall, London. 388 s.

Armitage, D. P., Moss, D., Wright, J. F. & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. – Water res. 17:333-347.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, M.S., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, 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. Helsinki.

- Cummins, K. W. & Klug, M. J. 1979. Feeding ecology of stream invertebrates. – *Ann. Rev. of Ecol. and Syst.* 10: 147-172.
- Hakola, J., Korkiakoski, J., Marttila, T., Neumann, A. & Uimarihuhta, H. 2014. Keliber Oy – Keski-Pohjanmaan litiumprovinssin ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Ramboll Oy. 90 s.
- Hämäläinen, H., Aroviita, J., Koskenniemi, E., Bonde, A. & Kotanen, J. 2007. Suomen jokien tyypittelyn kehittäminen ja pohjaeläimiin perustuva ekologinen luokittelu. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2007. 66 s.
- Jyväsjärvi, J. & Hämäläinen, H. 2011. Syvänpohjaeläinyhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa – luokittelumenetelmien parantaminen ja vertailuolujen tarkentaminen. Raportti, Jyväskylän yliopisto.
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology; The experimental analysis of distribution and abundances*. 3rd ed. Harper & Row. New York. US. 800 s.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. 2013. Jokien ja järvien biologinen seuranta – Näyttenotosta tiedon tallentamiseen. – Moniste. Versio 13.11.2013. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 42 s.
- Nilsson, A. 1996. *Aquatic insects of North Europe*, vol. 1. – Apollo books. Stensrup. 274 s.
- Nilsson, A. 1997. *Aquatic insects of North Europe*, vol. 2. – Apollo books. Stensrup. 440 s.
- Novak, M.A. & Bode, E.W. 1992. Percent model affinity: a new measure of macroinvertebrate community composition. *Journal of North American Benthological Society* 11. s. 80-85.
- Paasivirta, L. 1997. Uusia pohjaeläimistöindeksejä järvien, jokien ja Itämeren biomonitorointiin. – Vesistöjen velvoitetarkkailu -koulutustilaisuus 28.–29.10.1997. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Moniste. 8 s.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus 2010. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Sommerhäuser, M., Robert, B. & Schuhmacher, H. 1995. Flight periods and life strategies of Caddisflies in temporary and permanent woodland brooks in the lower Rhine area (Germany). University of Essen, Institute of Ecology, Department of Hydrobiology. Essen (Germany) and Staatliches Umweltamt Herten, Herten (Germany). 14 s.
- Suomen standardisoimisliitto SFS 1989. Standardi SFS 5076. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella järvien pehmeiltä pohjilta. – Suomen standardisoimisliitto, Helsinki. 7 s.
- Suomen standardisoimisliitto SFS 1989. Standardi SFS 5077. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä – Suomen standardisoimisliitto, Helsinki. 6 s.
- Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. S., Cushing, C. E. 1980. River continuum concept. – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130–137.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

Harvasukasmadot, Oligochaeta

- Brinkhurst, R. O. 1963: Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta). - Int. Revue ges. Hydrobiol., Syst. Beihefte 2: 1 - 89.
- Brinkhurst, R. O. 1971: A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 22: 1-52.
- Timm, T. 1999: Eesti rööngusside (Annelida) määraja. A guide to the Estonian Annelida. - Looduseuurija Käsiraamatud 1. Naturalist's Handbooks 1, Tartu-Tallinn.

Juotikkaat, Hirudinea

- Elliott, J. M. & Mann. K. H. 1979: A key to the British Freshwater Leeches. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 40: 1-72.
- Kirkegaard, J. B. 1985: Ferskvandsigler. - Danmarks Fauna 82: 1-79.

Nilviäiset, Mollusca

- Ellis, A. E. 1962: British freshwater bivalve Molluscs. - The Linnean Soc., Synopsis of the British Fauna 13: 1-92. Danmarks Fauna 10 & 54, 1949: Bloddyr I & III.
- Glöer, P., Meier-Brook, C. & Ostermann, O. 1978: Susswassermollusken. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.
- Holopainen I. J. 1984: Pisidium. Määrityskaava kuoren perusteella. - Moniste, 7s.
- Hubendick, B. 1949: Våra snäckor. Snäckor i sött och bräckt vatten. - Illustrerad handbok, Stockholm.
- Hutri, K. & Mattila, T. 1991: Kotilo- ja simpukkaharrastajan opas. - Luonto-Liitto & Tammi.
- Zeissler, H. 1971: Die Muschel Pisidium. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischer Sphaeriaceae. - Limnologica 8: 453-503.

Äyriäiset, Crustacea

- Forsman, B. 1972: Evertebrater vid svenska östersjökusten. - Zool. Revy 34: 32-56.
- Karaman, G. S. 1993: Crustacea, Amphipoda di acqua dolce. - Fauna d'Italia, Bologna.
- Seegerstråle, S. G. 1950: The amphipods on the coasts of Finland - some facts and problems. - Comment. Biol. 10 (14): 1-28.

Hyönteiset, Insecta

Päivänkorennot, Ephmeroptera

- Engblom, E. 1996: Ephemeroptera, Mayflies. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 13-53.
- Kuusela, K. 1993: Suomen surviaistoukkien (Ephemeroptera) lajinmäärittäminen. Artbestämning av finska dagsländalarver (Ephemeroptera). - Oulun yliopisto, Eläintieteen laitoksen monisteita 3/1993: 1-14.

Saaristo, M. I., Nilsson, A. N. & Savolainen, E. 1993: *Heptagenia orbiticola* Kluge, a mayfly species new to Europe (Ephemeroptera, Heptageniidae). - Ent. Tidskr. 114: 51-54.

Svensson, B. S. 1986: Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. - Ent. Tidskr. 107: 91-106.

Sudenkorennot, Odonata

Nielsen, O. F. 1998: De danske guldsmede. - Danmarks dyreliv 8: 1- 279. Apollo Books.

Norling, U. & Sahlen, G. 1997: Odonata, Dragonflies and Damselflies. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 2: 13-65.

Sahlen, G. 1985: Sveriges trollsländor (Odonata). - Fältbiologerna, Sollentuna.

Koskikorennot, Plecoptera

Brinck, P. 1952: Bäcksländor, Plecoptera. - Svensk Insektfauna 15: 1-126.

Lillehammer, A. 1988: Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Ent. Scand. 21: 1-165.

Vesiluteet, Heteroptera

Jansson, A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. - Acta Entomol. Fennica 47: 1-94.

Jansson, A. 1996: Heteroptera Nepomorpha, Aquatic Bugs. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 91-103.

Kovakuoriaiset, Coleoptera

Engblom, E., Lingdell, P.-E. & Nilsson, A. N. 1990: Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Elmidae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. - Ent. Tidskr. 111: 105-121.

Nilsson, A. N. 1982: A key to the larvae of the Fennoscandian Dytiscidae (Coleoptera). - Fauna Norrlandica 5 (2): 1-45.

Nilsson, A. N. & Holmen, M. 1995: The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. - Fauna Ent. Scand. 32: 1-188.

Nilsson, A. N. 1996: Coleoptera, Introduction, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophiloidea, Hydraenidae, Dryopoidea, Scirtidae, Donaciinae and Curculionidae. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 115-222.

Kaislakorennot, Sialidae

Kaiser, E. W. 1977: Aeg og larver af 6 Sialis-arter fra Skandinavien og Finland (Megaloptera, Sialidae). - Flora og Fauna 83: 65-79.

Vesiperhoset, Trichoptera

- Bongaard, T. 1990: Key to the Fennoscandian larvae of Arctopsychidae and Hydropsychidae (Trichoptera). - Fauna norv. Ser. B 37: 91-100.
- Edington, J. M. & Hildrew, A. G. 1995: Caseless caddis larvae of the British Isles. A key with ecological notes. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 53: 1-134.
- Lepneva, S. G. 1971: Fauna of the USSR. Trichoptera 2, Larvae and Pupae of Integripalpia. - Transl. from Russian edition. Jerusalem, 700 s.
- Solem, J. O. 1971: Larvae of the Norwegian species of Phryganea and Agrypnia (Trichoptera: Phryganeidae). - Norsk ent. Tidskr. 18: 79-88.
- Wallace, I. D., Wallace, B. & Philipson, G. N. 1990: A key to the case-bearing caddis larvae of Brittain and Ireland. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 51: 1-237.
- Wiberg-Larsen, P. 1980: Bestemmelsesnøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologie. - Ent. Meddr. 47: 125-140.

Sääsket ja kärpäset, Diptera

- Nilsson, A. (ed.) 1997: Aquatic Insects of North Europe. Volume 2, Odonata & Diptera. - Apollo Books. Stenstrup, 440 s.
- Papp, L. & Darvas, B. (eds.) 1997: Contributions to a manual of Palaearctic Diptera. Volume 2. Nematocera and Lower Brachycera. - Science Herald, Budapest, 572 s.
- Svensson, B. 1980: Akvatiska dipter-larver I Sverige. I. Bestämningsnyckel för familjer Tipulidae, Cylindrotomidae & Limoniidae. - Moniste, 24 s.
- Utrio, P. 1976: Identification key to Finnish mosquito larvae (Diptera, Culicidae). - Ann. Agric. Fenniae 15: 128-136.
- Saether, O. A. 1970: Nearctic and Palaearctic Chaoborus (Diptera, Chaoboridae). - Bull. Fish. Res. Board Canada 174: 1-57.

Surviaissääsket, Chironomidae

- Brundin, L. 1948: Über die Metamorphosen der Sectio Tanytarsariae connectentes (Diptera, Chironomidae). - Ark. Zool. 41A: 1-22.
- Chernovski, A. A. 1949/1961: Identification of larvae of the midge family Tendipedidae (in Russian, transl. in English by E. Lees 1961, National Lending Library for Science and Technology, Boston, Spa., Yorkshire). - Publ. Zool. Inst. Acad. Sci. USSR 31: 1-186.
- Cranston, P. S. 1982: A key to the larvae of the British Orthoclaadiinae (Chironomidae). - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 45: 1-152
- Hofmann, W. 1971: Zur Taxonomie und Palökologie subfossiler Chironomidae (Dipt.) in See-sedimenten. - Arch. Hydrobiol., Erg. Limnol. 6: 1-50.
- Moller Pillot H. K. M. 1984a: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleitung, Tanypodinae & Chironomini). - Nederl. faun. Mededelingen 1A: 1-277.

-
- Moller Pillot H. K. M. 1984b: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthocladiinae sensu lato). - Nederl. faun. Mededelingen 1B: 1-175.
- Paasivirta, L. 2002: Järvien pohjan rehevyytason osoittavan surviaissääski-indeksin (CI) indikaattorilajit. - Tunnistusmoniste, 22 s.
- Saether, O. A. 1975: Nearctic and Palaeartic Heterotrissocladius (Diptera: Chironomidae). - Bull. Fish. Res. Board Canada 193: 1-67.
- Saether, O. A., Ashe, P. & Murray, D. A. 2000: A.6. Family Chironomidae. - Teoksessa: Papp, L & Darvas, B. (eds.): Contributions to a manual of Palaeartic Diptera. Appendix. Science Herald, Budapest: 113-334.
- Schmid, P. E. 1993: A key to the larval Chironomidae and their instars from Austrian Danube region streams and rivers. Part I: Diamesinae, Prodiamesinae and Orthocladiinae. - Wasser und Abwasser, Suppl. 3/39: 1 - 512.
- Vallenduuk, H. J. 1999: Key to the larvae of Glyptotendipes Kieffer (Diptera, Chironomidae) in western Europe. - Omakustanne, 46 s. (corrected version).
- Vallenduuk, H. J. & Moller Pillot, H. K. M. 1999: Key to the larvae of Chironomus in western Europe. - RIZA rapport 97.053: 1-18. (second, revised version).
- Webb, C. J. & Scholl, A. 1985: Identification of larvae of European species of Chironomus Meigen (Dipt.: Chir.) by morphological characters. - Syst. Ent. 10: 353-372.
- Wiederholm, T. (ed.) 1983: Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnosis. Part 1. Larvae. - Ent. scand. Suppl.19: 1-457.

Ympäristötoimen hallinointijärjestelmä Herta/
 Pohjoisetimet, 1.8.5.2015.0000

KVANTITATIVISET TULOKSET

Yksilönimä	Emmes-Storiräskät												Harjajärvi												Harjajärvi												Heinajärvi											
	Kruunupy						Koulu						Koulu						Koulu						Koulu						Koulu																	
	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät	Emmes-Storiräskät								
Ryhmä jalali	1	2	4	1	1	14	71	105 017	35 91																																							
Näytteiden lukumäärä	1	2	4	1	1	14	71	105 017	35 91																																							
Uutimäärä	12	11	7	4	12	51	25 8	327 97	15 649																																							
Prosenttikäsitelmä	1	1	2	3	1	7	3 3	30 531	50 61																																							
ARTHROPODA																																																
ARACHNIDA																																																
Hydracarina																																																
CRUSTACEA																																																
Sida crystallina																																																
INSECTA																																																
Chironomidae																																																
Chironomus flavicans																																																
Predatorius	2	1	2			6	3	43 29	38 72																																							
Abaltesovia menilis																																																
Zalutschia zalutschicola																																																
Chironomus plumosus-t.	1	2	1	2	4	10	5.1	72.15	59.15																																							
Cladotoma viridulum	6	7	10	6	9	50	25.3	360.75	104.85																																							
Cryptochironomus suppicans	2	2	1	1	6	3	43.29	38.72																																								
Glyptotendipes	2	2	1	1	6	3	43.29	38.72																																								
Microchironomus tenax	2	2	5	4	7	23	11.6	165.95	107.5																																							
Stempellinella setidorsis	1	1	1	1	4	2	7.22	17.67																																								
Tanytarsus	2	2	6	8	3	5	24	12.1	17.516																																							
Ceratopogonidae	2	2	40	37	25	41	128	100	1428.57																																							
Summa	27	28	40	37	25	41	128	100	1428.57	308.55	157	146	96	138	164	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158									
Lajiluokkeittain (keuhkuvaiheet omnia lajeina)																																																

4.9.2014 11:00

231

231

0,5

0,5

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

6

KVANTITATIIVISET TULOKSET

Märkäpaine

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuusyyppi Pohjatyypit Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm ²] Pöyhintäaika [s] Pöyhintämatka [m] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Emmes-Storträsket Kruunupyy 49.051 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 1.1 - 1.2 Ekman				Harjajärvi Kaustinen 49.062 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 1.8 - 2.2 Ekman				Heinäjärvi Kokkola 49.058 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 1.8 - 2.8 Ekman				Iso Kalavesi Kaustinen 49.066 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 0.8 - 1.0 Ekman					
	7.9.2014 13:30	13.9.2014 11:30	4.9.2014 11:00	5.9.2014 9:30														
	231	231	231	231														
	0,5	0,5	0,5	0,5														
	6	6	6	6														
Ryhmä ja laji	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²		
NEMATODA																		
Mermithidae									0	0	0							
ANNELIDA																		
OLIGOCHAETA																		
OLIGOCHAETA	0,13	59,5	0,94		0,115	2	0,83		0,287	28,3	2,07		0,018	1,7	0,13			
Potamothrix hammoniensis																		
ARTHROPODA																		
ARACHNIDA																		
Hydracarina	0	0	0															
CRUSTACEA																		
Sida crystallina	0	0	0															
Candona																		
CYCLOPOIDA													0	0	0			
Asellus aquaticus																		
INSECTA																		
TRICHOPTERA																		
TRICHOPTERA																		
DIPTERA																		
Chaoboridae																		
Chaoborus flavicans					0,378	6,5	2,73		0,164	16,1	1,18		0,043	4	0,31			
Chironomidae																		
Chironomidae	0,085	38,6	0,61		5,283	91,5	38,12		0,534	52,6	3,85		1,002	93,3	7,23			
Ceratopogonidae																		
Ceratopogonidae	0,004	1,9	0,03		0	0	0		0,03	3	0,22		0,011	1	0,08			
Summa	0,219	100	1,58	0	5,777	100	41,68	0	1,015	100	7,32	0	1,074	100	7,75	0		
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)			5				4				5				5			

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuusyyppi Pohjatyypit Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm ²] Pöyhintäaika [s] Pöyhintämatka [m] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Outovesi Kaustinen 49.051 järvi profundaali veisimmalla pehmeä pohja Kvantitatiivinen 3.8 - 4.2 Ekman				Pieni Kalavesi Kaustinen 49.066 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 1.0 - 1.2 Ekman				Syväjärvi Kokkola 49.058 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 1.5 - 2.5 Ekman				Ullavanjärvi, Korpi Kokkola 49.054 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 1.8 - 2.0 Ekman				
	13.9.2014 13:00	5.9.2014 11:00	4.9.2014 14:30	28.8.2014 13:30													
	231	231	231	231													
	0,5	0,5	0,5	0,5													
	6	6	5	6													
Ryhmä ja laji	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²	Summa g WW	%-osuus	Keskiarvo g WW/m ²	Keskihajonta g WW/m ²	
NEMATODA																	
Mermithidae													0,001	0,2	0,01		
ANNELIDA																	
OLIGOCHAETA																	
OLIGOCHAETA					0,054	11,9	0,39		0,005	0,2	0,04		0,098	15,6	0,71		
Potamothrix hammoniensis																	
ARTHROPODA																	
ARACHNIDA																	
Hydracarina	0	0	0														
CRUSTACEA																	
Sida crystallina													0	0	0		
Candona					0	0	0										
CYCLOPOIDA																	
Asellus aquaticus	0,032	0,9	0,23														
INSECTA																	
TRICHOPTERA																	
TRICHOPTERA	0,094	2,6	0,68														
DIPTERA																	
Chaoboridae																	
Chaoborus flavicans					0,047	10,3	0,34		0,91	44,8	7,88						
Chironomidae																	
Chironomidae	3,537	96,5	25,52		0,265	58,1	1,91		1,117	55	9,67		0,531	84,2	3,83		
Ceratopogonidae																	
Ceratopogonidae	0,001	0	0,01		0,09	19,8	0,65										
Summa	3,665	100	26,44	0	0,456	100	3,29	0	2,032	100	17,59	0	0,631	100	4,55	0	
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)			5				5				3				4		

SEMIKVANTITAIIVSET TULOKSET

Käsitelmä	Käsitelmä				Käsitelmä				Käsitelmä				Käsitelmä				Käsitelmä																	
	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä	Käsitelmä															
Pikkuhaukka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1															
... (rest of table content) ...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Yhteensä	2094	2676	454	864	6908	100	1527	1033.84	494	268	127	151	1040	100	260	260	270	173.83	280	156	220	252	908	100	227	53.3	174	103	97	104	480	100	120	37.46

Jokien pohjaeläinten heimojen ASPT-pisteet

Taulukossa on esitetty ASPT-indeksin laskentaan sisältyvät pohjaeläinheimot ja näiden ASPT-pisteet sekä näytteenottokohtaiset indeksiarvot.

jnro	paikka	paikka_id	Aika	Lajilkm	heimo/heimo lkm	Aspt-pisteet	Aspt-2
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Asellidae	3	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Capniidae	10	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Chironomidae	2	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Erpobdellidae	3	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Lepidostomatidae	10	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Leptophlebiidae	10	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Leuctridae	10	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Limoniidae	5	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Nemouridae	7	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	OLIGOCHAETA	1	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Perlodidae	10	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Rhyacophilidae	7	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Simuliidae	5	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Sphaeriidae	3	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	1	Taeniopterygidae	10	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	2	Baetidae	4	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	2	Polycentropodida	7	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	3	Elmidae	5	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	3	Hydropsychidae	5	
1	Köyhäjoen alaosa	9112	8.9.2014	YHT. 19		117	4,16
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Asellidae	3	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Chironomidae	2	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Heptageniidae	10	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Leptoceridae	10	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Limnephilidae	7	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Limoniidae	5	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	OLIGOCHAETA	1	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Polycentropodida	7	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Psychomyiidae	8	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Rhyacophilidae	7	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Simuliidae	5	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Sphaeriidae	3	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	1	Taeniopterygidae	10	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	2	Baetidae	4	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	2	Elmidae	5	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	4	Hydropsychidae	5	
1	Keminacken	9114	9.9.2014	YHT. 16		92	3,75

jnro	paikka	paikka_id	Aika	Lajilkm	heimo/heimo lkm	Aspt-pisteet	Aspt-2
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Asellidae	3	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Brachycentridae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Chironomidae	2	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Ephemerellidae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Erpobdellidae	3	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Lepidostomatidae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Leptophlebiidae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Leuctridae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Limnephilidae	7	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	OLIGOCHAETA	1	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Perlodidae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Rhyacophilidae	7	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Simuliidae	5	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Sphaeriidae	3	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	1	Taeniopterygidae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	2	Baetidae	4	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	2	Heptageniidae	10	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	2	Hydroptilidae	6	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	2	Polycentropodida	7	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	3	Elmidae	5	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	4	Hydropsychidae	5	
1	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	9115	9.9.2014	YHT. 21		138	4,57
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Asellidae	3	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Baetidae	4	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Chironomidae	2	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Dytiscidae	5	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Glossiphoniidae	3	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Leptophlebiidae	10	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Leuctridae	10	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Limnephilidae	7	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Nemouridae	7	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	OLIGOCHAETA	1	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Phryganeidae	10	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Polycentropodida	7	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Simuliidae	5	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	1	Sphaeriidae	3	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	2	Limoniidae	5	
1	Lähdeoja 2B	9107	28.8.2014	YHT. 15		82	3,47
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Chironomidae	2	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Leptophlebiidae	10	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Leuctridae	10	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Limnephilidae	7	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Limoniidae	5	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Nemouridae	7	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	OLIGOCHAETA	1	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Rhyacophilidae	7	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Simuliidae	5	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	1	Taeniopterygidae	10	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	2	Polycentropodida	7	
1	Vanha Toroja	9110	29.8.2014	YHT. 11		71	4,45