

YMPÄRISTÖ OY

AHMA

Projektinro: 20335

AA SAKATTI MINING OY

KERSILÖN POHJAEÄINRAPORTTI 2012



AA SAKATTI MINING OY

KERSILÖN POHJAEÄLÄINRAPORTTI

Copyright © Ahma ympäristö Oy

4.11.2013

Tuukka Mäkiranta, FM

Jyrki Salo, FM

Sami Hamari, FM

Sisällysluettelo:

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1	VIRTAVESINÄYTTEET	4
2.1.1	<i>Pohjaeläinnäytteiden määritys ja analysointi</i>	<i>5</i>
2.2	JÄRVINÄYTTEET	6
2.2.1	<i>Näytteenottomenetelmät</i>	<i>6</i>
2.2.2	<i>Näytteenottomenetelmät</i>	<i>7</i>
3.	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	8
3.1	VIRTAVESINÄYTTEET	8
3.2	JÄRVINÄYTTEET	9
4.	JOHTOPÄÄTÖKSETVIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.	
	VIITTEET	12

LIITTEET VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.

Liite 1. Virtavesien pohjaeläinaineisto näytealueittain.

Liite 2. Järvien pohjaeläinaineisto näytealueittain.

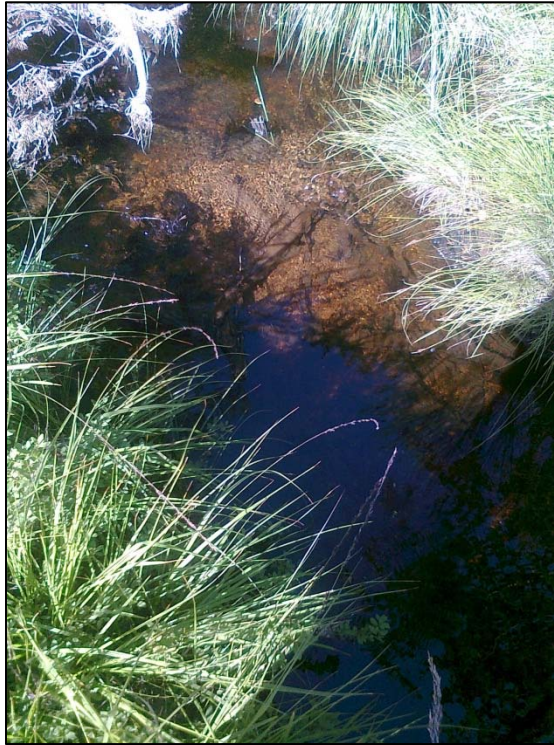
1. JOHDANTO

Anglo American Sakatti Mining Oy:n (edeltäjä Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike Oy) Viiankiaavan länsiosiin keskittyvän malmitutkimuksen vuoksi Viiankiaavan Natura-alueelle ja sen länsipuoliselle alueelle on tehty perustilaselvityksiä vuosina 2009 - 2010. Selvityksiä on täydennetty vuosina 2011 ja 2012 Kersilön länsipuolisen alueen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksillä sekä Vanttioaavan yleiskartoituksella. Lisäksi Viiankiaavan potentiaalisia korvaavia alueita on kartoitettu vuonna 2011 kuudella Viiankiaavan ympäristössä sijaitsevalla suokokonaisuudella. Hankealue sijoittuu Viiankiaavan Natura-2000 verkostoon kuuluvalla alueelle.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Sodankylässä AA Sakatti Mining Oy:n Natura-alueiden korvaavilla alueilla Kersilön Vanttioaavan länsipuolisella alueella kerättiin pohjaeläinten virtavesinäytteet Takaojalta yhdeltä näytealueelta ja vastaavat pohjaeläinten järvinäytteet kerättiin Ahvenjärveltä, Mantojärveltä sekä Mutijärveltä. Kaikki näytteet kerättiin 10.10.2012.

Takaoja voidaan luokitella ympäröivän metsävyöhykkeen ja uoman leveyden perusteella Pohjois-Lapin pienten turvemaiden jokien ja pienten kangasmaiden jokien yhdistelmätyypiksi. Takaojaa ympäröi pohjois- ja eteläpäässä enemmän suot, mutta keskellä taas enemmän kuivahkot kangasmaat ja korpimaiset alueet. Takaoja kuuluu Välijoen valuma-alueeseen. Takaojan humuspitoisuus on ollut vuoden 2012 vesinäytteiden värilukujen perusteella loppukeväästä erittäin humuspitoinen (150 mgPt/l), mutta on alentunut kohti kesää ja loppuvuotta luokkaan humuspitoinen (99 mgPt/l – 71 mgPt/l). Sameusarvoiltaan Takaojan vesi on ollut loppukeväällä silmin nähdessä sameaa (yli 5 FTU) ja loppuvuotta kohden lievästi sameaa (0,6 – 2,9 FTU). Rautapitoisuus on ollut loppukeväällä myös huomattavasti korkeampi (3300 µg/l = huono) kuin kesällä (380 µg/l – 1400 µg/l = hyvä-tyydyttävä) tai loppuvuonna (390 µg/l – 1200 µg/l = hyvä-tyydyttävä). Takaojan veden rehevyystaso on ollut kasvukautena kokonaisfosforin osalta karua (ka. 9,03 µgP/l) ja kokonaistypen (ka. 410 µgN/l) osalta lievästi rehevää. Joen veden pH-arvo on vaihdellut välillä 6,67 – 6,93 vastaten luonnontilaisia sisävesistöjä.



Kuva 1. Takaojan näytealueen pohjaa.

Ahvenjärvi (n. 6,6 ha) kuuluu Välijoen valuma-alueeseen, eikä järven ekologista tilaa ole luokiteltu. Ahvenjärven happitilanne oli loppukevällä tyydyttävä, mutta nousi kesällä hyvälle tai erinomaiselle tasolle ja pysyi erinomaisena loppuvuoteen saakka. Järven veden alkaliniteetin perusteella puskurointikyky happamoitumista vastaan on pysytellyt hyvin heikon ja tyydyttävän välillä. Järven pH on pysytellyt kuitenkin lievästi happamana, joka vastaa luonnontilaista sisävesistöä. Kiintoaineen suhteen Ahvenjärvi on ollut loppukeväästä kirkas eivätkä pitoisuudet ole tämän jälkeenkään kohonneet erityisen korkeiksi. Kokonaistypen perusteella Ahvenjärvi on ollut loppukevällä lievästi rehevä ja kasvukaudella pysytellyt karu. Loppuvuonna kokonaistyyppipitoisuus nosti järven taas lievästi reheväksi. Kokonaisfosforin perusteella Ahvenjärvi on pysytellyt karuna koko vuoden 2012. Ahvenjärven länsirannalla on yksi mökki ja järven ympäristössä on toteutettu metsien harvennushakkuita.

Myöskään Mantojärven (n. 4,2 ha) ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Korteoja laskee vetensä pieneltä matkalta Mantojärveen, kunnes se Uusipalon vedenjakaja-alueen länsipuolelta laskee enimmäkseen lounaaseen Välijoen suuntaan. Mantojärvestä laskee edelleen kapea uoma Kitisen Kersilönsuvantoon. Mantojärvi kuuluu Välijoen valuma-alueeseen. Vuonna 2012 Mantojärven happitilanne oli loppukeväästä heikko (kyllästysaste 6,4 %). Kasvukaudella tilanne kohentui välttävästä erinomaiseksi, mutta loppuvuodesta happitilanne laski taas välttäväksi. Mantojärven alkaliniteetti pysyi vuoden 2012 aikana erinomaisella tasolla. Järven veden pH vaihteli lievästi happaman ja neutraalin välillä (6,45 – 7,15), joten pH:n suhteen Mantojärvi on ollut hyvin lähellä luonnontilaista sisävesistöä. Kiintoaineen määrä Mantojärvestä oli vähäinen, eikä siitä ollut haittaa kalastolle. Kokonaistypen perusteella Mantojärvi oli vuonna 2012 karu

paitsi kasvukauden alussa, jolloin typpipitoisuus oli lievästi rehevällä tasolla. Kokonaisfosforin perusteella Mantojärvi oli loppukevällä ja kasvukauden alussa rehevä, mutta muuttui loppuvuotta kohden lievästi reheväksi. Mantojärven pohjoispuolella ja itäpuolella on peltoja ja metsäojituksia. Eteläpuolella on hiekkamonttu. Järven ympärillä on tehty harvennushakkuita.



Kuva 2. Mantojärvi rannalta.

Myöskään Mutijärven (n. 2,9 ha) ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Mutijärvestä laskee etelän suuntaan heikko suo-oja, joka yhtyy Korteojan kautta Välijokeen. Mutijärvi kuuluu Välijoen valuma-alueeseen. Vuonna 2012 Mutijärven happitilanne oli ainoastaan loppukevällä välttävä, mutta nousi sitten erinomaiseksi loppuvuotta kohden. Mutijärven alkaliniteetti pysyi vuoden 2012 aikana tyydyttävällä/heikolla puskurointitasolla. Järven pH vaihteli lievästi happaman ja lievästi emäksisen välillä (6,78 – 7,40), joten pH:n suhteen Mantojärvi on ollut melko lähellä luonnontilaista sisävesistöä. Kiintoaineen määrä Mutijärvessä pysyi vähäisenä, eikä siitä ollut haittaa kalastolle. Kokonaistypen perusteella Mutijärvi oli vuonna 2012 karu paitsi loppukevällä ja kasvukauden alussa, jolloin typpipitoisuus oli lievästi rehevän puolella. Kokonaisfosforin perusteella Mutijärvi oli vuonna 2012 karu. Mutijärven pohjoisrannalla on yksi mökki ja metsäharvennuksia.



Kuva 3. Mutijärvi rannalta.

Taulukko 1. AA-Sakatti Mining Oy:n malminetsintäalueen pohjaeläinnäytealueiden nimet, näytteenottopäivämäärät, uoman leveydet (m), valuma-alueen (Va) tunnuksot ja laajuudet (km²) sekä kaikkien paikkojen koordinaatit.

Nro	Virtavesi	Pvm.	Uoman- leveys	Va. laajuus	Va- tunnus	Koordinaatti (ETRS-TM35FIN)
1	Takaoja	10.10.2012	0,5-1 m	49,75 km ²	65.823	7494415-484964
	Järvet		syvyys			
2	Ahvenjärvi	10.10.2012	6 m	49,75 km ²	65.823	7492821-485672
3	Mantojärvi	10.10.2012	5,5-6 m	49,75 km ²	65.823	7494828-488179
4	Mutijärvi	10.10.2012	4 m	49,75 km ²	65.823	7494181-485318

2.1 Virtavesinäytteet

Pohjaeläinnäytteet kerättiin vesipuitedirektiivin vaatiman tavan mukaisesti yhtenäistetyllä menetelmällä (Meissner 2010). Näytteenottopaikkojen pitäisi sijaita koskijaksoilla, jotka eivät saa osakseen kuormitusta joen yläpuolisilta alueilta piste- tai hajakuormituksena. Näytepaikoilla ei saisi olla tehtynä myöskään voimatalouden padotuksia tai koskikunnostuksia vähintään viiteen vuoteen (Vuori 2006). Ainoastaan yksi näytealue soveltui virtavesinäytteenottoon, koska muualta ei löytynyt sopivia

koskipaikkoja. Tämän näytealueen ympäristössä on runsaasti metsähakkuita ja – harvennuksia, joista voi tulla pintavalunnan mukana runsaasti mm. humusta puroon.

Menetelmän mukaan kullekin tutkittavalle koskijaksolle perustetaan kolme pohjaeläinten näytteenottoaikkaa. Jokaiselta koskijaksolta kerätään 6-9 pohjaeläinnäytettä (alle 1000 km² valuma-alueen omaavissa joissa 6 ja yli 1000 km² valuma-alueen joissa 9 kappaletta). Näin saadaan joko kaksi tai kolme rinnakkaisnäytettä erilaisilta joenpohjan tyypeiltä (kivikko-, soraikko- ja hiekkapohja) jokaista näytealuetta kohden SFS 5077 standardin mukaisesti. (Meissner 2010). Takanojan valuma-alue on alle 1000 km², joten näytealueelta kerättiin kuusi pohjaeläinnäytettä.

SFS 5077 standardin mukaan pohjaeläinnäyte kerätään painamalla ns. potkuhaavi pohjaan kiinni ja sitten potkitaan kummallakin jalalla pohjan tuntumassa haavista metrin matka ylävirtaan päin 30 sekunnin ajan, niin ettei haaviin päädy liikaa pohjan sedimenttiä tai vesikasvillisuutta. Haaviin jäävä aines seulotaan 0,5 mm silmäkoon seulalla, jonka jälkeen seulos säilötään 70 % etanoliin. Näytteenottoaikasta täytetään oleelliset tiedot POHJE-tietokannan maastolomakkeelle. Tälle lomakkeelle merkitään mm. näytteenoton päivämäärä, paikan koordinaatit (GPS-laitteella), kuvaus paikasta, uoman leveys ja syvyys, pohjakasvillisuuden peittävyys ja pohjan tyyppi. (Meissner 2010). Pohjaeläinnäytteet keräsi iktyonomi Simo Paksuniemi ja ympäristöhoitaja Mikko Tuomisto.

2.1.1 Pohjaeläinnäytteiden määrittäminen ja analysointi

Pohjaeläinnäytteet pyrittiin määrittämään laboratoriossa mahdollisuuksien mukaan lajitasolle asti, paitsi punkit (*Acari*) ja polttiaiset (*Ceratopogonidae*). Näytteet poimi biologi Britta Hamari ja pohjaeläinten määrittämisen suoritti FL Lauri Paasivirta.

Pohjaeläinaineistosta laskettiin BMWP- ja ASPT-indeksit, jotka kuvaavat osaltaan vesistön orgaanisen kuormituksen määrää. BMWP-indeksissä eri pohjaeläinheimot/-luokat jaetaan erilaisiin pisteryhmiin (1-8 ja 10 pistettä) (Taulukko 2.). Pisteryhmät määräytyvät sen mukaan kuinka herkkiä keskimäärin kunkin heimon edustajat ovat vedenlaadun muutoksille. Herkimmat heimot/luokat saavat kymmenen pistettä ja vähiten herkäät saavat yhden pisteen. Kunkin näytteenottoaikan pisteytetyt pohjaeläinheimot/-luokat lasketaan yhteen BMWP-arvoksi. BMWP-indeksi ei huomioi lajimäärää, joten se on kvalitatiivinen muuttuja kuten myös ASPT-indeksi.

ASPT-indeksi on pisteytettyjen heimojen keskiarvo ja se kertoo keskimääräisen vedenlaatuindeksin pohjaeläinheimoa kohden. Mitä korkeampi ASPT-indeksin arvo on, sitä puhtaampia vedet ovat näytteenottoaikan yläpuolella ja matalat arvot kertovat taas mahdollisesta näytteenottoaikan yläpuolisesta kuormituksesta. Pohjaeläinnäytteet jaettiin myös ravinnonkäyttöryhmiin (pilkkojat, kerääjät, suodattajat, kaapijat ja pedot), mutta tässä tutkimuksessa pohjaeläinyhteisönrakenteen muutoksia ei voitu arvioida yhden näytealueen perusteella.

Toiminnallisista ryhmistä laveasti sanottuna pilkkojat esiintyvät tyypillisesti runsaimpana ryhmänä jokien yläjuoksilla, jossa ne käyttävät ravintonaan suurempia kasviperäisiä orgaanisia partikkeleita (esim. jokeen tippuneet puiden lehdet)

pilkkomalla niitä pienemmiksi paloiksi. Kerääjät ja suodattajat ovat tyypillisesti runsaimpia jokien keskiosissa, jossa ne käyttävät ravintonaan joessa ajelehtivia pienempiä kasviperäisiä orgaanisia partikkeleita, joita esim. pilkkojat tuottavat yläjuoksulla. Jokien alajuoksulla runsaimpana ryhmänä esiintyvät yleensä kaapijat, jotka käyttävät ravintonaan esim. kivien ja uppotukkien pinnalla kasvavaa levää ja muuta pienempää kasvustoa. Pedot taas käyttävät ravintonaan kaikkia em. ryhmiä ja myös toisia petoja. Varsinaisten pohjaeläinpetojen runsaus riippuu enimmäkseen niiden saalistamien pohjaeläinten määrästä kussakin virtavesipaikassa.

Taulukko 2. BMWP-pistearvot eri pohjaeläinheimoille, -luokille ja -alaluokille. Pisteytyksessä on käytetty ensisijaisesti Armitage ym. (1983) esittämiä pistearvoja. Taulukkoa on täydennetty Alba-Tercedor & Sanchez-Ortegan (1988) esittämällä heimoilla ja Vuori ym. 2010 taulukolla.

HEIMOT	PISTEET
Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Athericidae, Blephariceridae	10
Astacidae, Lestidae, Agriidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae	8
Caenidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Prosopistomatidae	7
Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Hydroptilidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae, Platycnemididae, Coenagriidae, Thiaridae, Atyidae, Arctopsychidae	6
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae, Haliplidae, Hygribiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Clambidae, Helodidae, Dryopidae, Elmidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Dugesidae	5
Baetidae, Sialidae, Piscicolidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dixidae, Dolichopodidae, Ceratopogonidae, Anthomyidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Hydracarina	4
Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Sphaeriidae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda	3
Chironomidae, Culicidae, Ephyridae, Thaumaleidae	2
Oligochaeta (koko luokka), Syrphidae	1

2.2 Järvinäytteet

2.2.1 Näytteenottomenetelmät

Pohjaeläinnäytteet pyrittiin ottamaan kunkin järven syvimmästä kohdasta, jonka sijainti arvioitiin karttojen perusteella. Näytteenotto tapahtui Ekman-noutimella (näytteenottimen pa. 231 cm²). Ekman-näytteenotin soveltuu vesistöjen pehmeille pohjille, jollaisia löytyy etenkin järvistä ja lammista. Järvien syvimät kohdat paikannettiin GPS-laitteen avulla. Pohjaeläinnäytteet haettiin 10.10.2010 sulan veden aikaan. Kustakin järvestä otettiin viisi rinnakkaisnäytettä pohjaan ankkuroidusta veneestä käsin. Rannalla pohjaeläinnäytteet seulottiin 0,5 mm (silmäkoko) kokoisen seulan lävitse ja sen jälkeen säilöttiin 70 % etanoliin, jossa ne säilyivät määritykseen.

asti. Näytteenottopaikoilta kirjattiin Pohje-tietokannasta tulostetulle lomakkeelle mm. näytekohdan syvyys ja pohjan laatu.

2.2.2 Näytteenottomenetelmät

Järvien pohjaeläinnäytteet määritettiin aina lajitasolle asti preparaatteja ja kirjallisuutta apuna käyttäen. Pohjaeläinnäytteiden laji- ja yksilömäärät laskettiin kaikista rinnakkaisnäytteistä ja ryhmäkohtaiset biomassat laskettiin näytealuekohtaisesti. Ekman-noutimella saatu pohjaeläinten yksilömäärä ja biomassa kerrottiin n. 43,3 (10000 cm² / 231 cm²) ja jaettiin sitten rinnakkaisnäytteiden määrällä, jotta saatiin lukemat vastaamaan keskimääräisiä neliömetriarvoja. Järvien pohjaeläimet poimi biologi Britta Hamari ja lajimäärityksen teki FL Lauri Paasivirta.

Riittävän indikaattorilajimäärän omaaville pohjaeläinnäytteille lasketaan CI-indeksi, joka kuvaa järvien rehevyytasoa eri surviaissääskilajien saamien pisteiden perusteella (Paasivirta 1997). CI-indeksin laajenuksena voidaan laskea CBI-indeksi, joka suhteuttaa CI-indeksin arvon pohjaeläinnäytteiden kokonaisbiomassaan. Tässä tutkimuksessa luotettavia CI-/CBI-indeksejä ei voitu laskea yhdellekään järviaineistolle, koska pohjaeläinnäytteissä ei esiintynyt riittävää määrää indikaattorilajeja. Lasketut indeksit ovat karkeasti suuntaa antavia. Indeksit lasketaan seuraavasti:

$$CI = (\sum n_i \times k_i) / N, \text{ jossa}$$

n_i =lajin i yksilömäärä
 k_i =lajin i ekologinen kerroin
 N =kaikkien indikaattorilajien yksilömäärä

Kokonaisbiomassan yhdistäminen surviaissääski-indeksiin (CI) tapahtuu seuraavasti:

$$CBI = CI / \ln(B+1), \text{ jossa}$$

B = tuorebiomassa (g/m²), kaikki pohjaeläimet paitsi, sulkahyttiset (*Chaoborus*)
 $\ln$ = luonnollinen logaritmi

Tutkitut järvet ovat kooltaan pieniä, joten rantavyöhykkeen (litoraali) vaikutusta voi esiintyä myös ns. syvänteiden (profundaali) näytteissä. Tästä syystä matalien järvien aineistolle lasketaan yleensä järvien rantavyöhykkeen surviaissääskien luokitteluun soveltuva TEO-indeksi (Paasivirta 2001). Tässä aineistossa TEO-indeksin laskemiseen soveltuvia indikaattorilajeja esiintyi myös liian vähän pätevien laskelmien tekemiseksi, joten lasketut indeksit ovat vain karkeita arvioita CI/CBI:n tapaan. TEO-indeksin laskutapa:

$$TEO = e / (e + o) * 100, \text{ jossa}$$

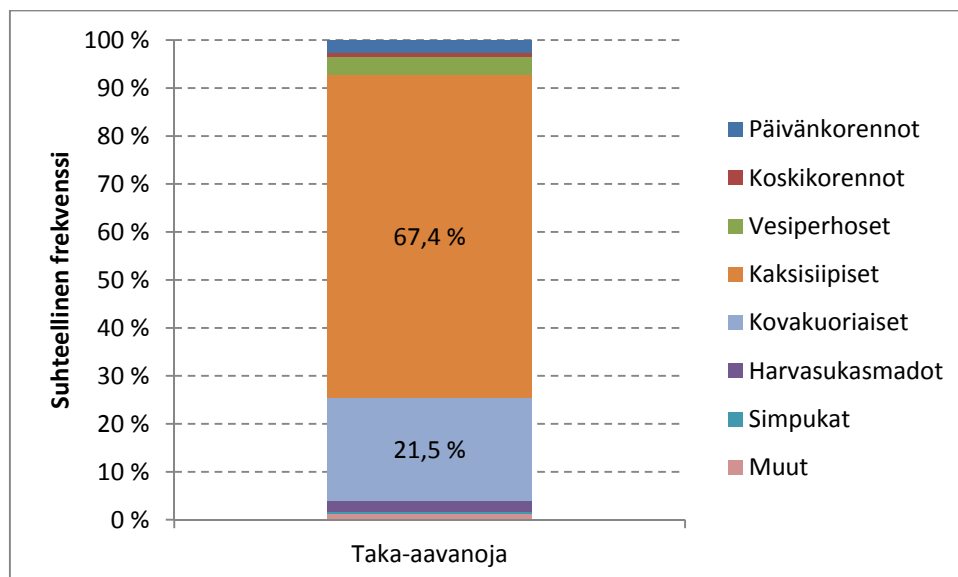
e = eutrofiaan ilmentävien lajien lajilukumäärä
 o = oligotrofiaa ilmentävien lajien lajilukumäärä

3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

3.1 Virtavesinäytteet

Takaojan näytteenotto paikalla uoman leveys on n. 0,5 – 1m (keskisyvyys n. 70 cm). Näytealueen pohjan koostumus oli enimmäkseen hiekkaa, kariketta ja mutaa. Palpakkoja kasvoi vähän.

Takaojalla EPT-ryhmän (*Ephemeroptera* = päivänkorennot, *Plecoptera* = Koskikorennot ja *Trichoptera* = Vesiperhoset) osuus oli vain vähän yli 7 % kaikista pohjaeläinryhmistä. Kaksisiipiset (*Diptera*) muodostivat suurimman osan näytealueen pohjaeläimistä (67,4 %) ja seuraavaksi runsain ryhmä oli kovakuoriaiset (*Coleoptera*) 21,5 %. Mikään muu pohjaeläinryhmä ei yltänyt edes 4 % osuuteen.



Kuva 4. Pohjaeläinheimojen suhteelliset osuudet Takaojan näytealueen pohjaeläinaineistossa.

Kaksisiipisistä selvästi runsaslukuisimmat ryhmät olivat surviaissääsket (43,3 %) ja mäkärät (42,6 %). Surviaissääsket ovat kerääjiä ja mäkärät kaapijoita. Kovakuoriaisista käytännössä lähes koko ryhmän muodosti *Oulimnius tuberculatus* -laji, joka kuuluu kaapijoihin.

Mäkärät suosivat uposlehtistä kasvillisuutta sisältäviä koski- ja virtavesipaikkoja, joissa on kiviä ja isompia lohkareita, joihin mäkäräntoukat voivat kiinnittyä siivilöidessään hienojakoista orgaanista ainesta joesta. Surviaissääsket taas viihtyvät enimmäkseen syvemmillä sedimentaatiopohjilla (Lax ym. 1993).

Kaikkia ravinnonkäyttöryhmiä (pilkkijat, kerääjät, suodattajat, kaapijat ja pedot) oli Takaojalla suunnilleen yhtä paljon. Ravinnonkäyttöryhmien muutoksia joen virtaussuunnassa ei voitu havaita, koska käytössä oli vain yksi näytealue.

Taulukko 3. Takaojan näytealueen pohjaeläinten BMWP-pistearvo, keskihajonta ja minimi- ja maksimi-arvo, keskimääräinen pistearvo (ASPT) sekä laskennassa mukana olleiden taksonien ja yksilöiden määrä sekä näytealueelta tavattujen taksonien kokonaismäärä.

NÄYTEALUE	Takaoja
Kokonaispisteet (BMWP)	133
Keskiarvo (ASPT)	5,78
Keskihajonta	5,8
Minimi	1
Maksimi	10
Pisteytettyjen taksonien lkm.	23
Taksonien kokonaismäärä	30
Yksilömäärä/näyte	367,7
Yksilömäärä yht.	2206

3.2 Järvinäytteet

Ahvenjärven pohjaeläimistöistä surviaissääsket muodostivat n. 73 % (910 yks.) koko pohjaeläinmäärästä. Toiseksi eniten oli simpukoita (n. 14 %). Muita pohjaeläinryhmiä oli alle 6 % kutakin. Ahvenjärven pohjaeläinbiomassasta surviaissääsket muodostivat n. 87 % (7,44 g). Toiseksi suurin biomassa oli simpukoilla (n. 8 %). Muiden pohjaeläinryhmien biomassat olivat hyvin pieniä.

Mantojärven näytteissä vesikirppuja oli 50 % (79 yks.), sulkasääskiä n. 23 % ja hankajalkaisia 14 %. Muita ryhmiä oli alle 5 % kutakin. Biomassan suhteen sudenkorentojen biomassa käsitti n. 58 % (0,21 g) koko aineiston biomassasta. Sulkasääskien biomassa oli toiseksi suurin (n. 33 %). Muiden ryhmien biomassat olivat hyvin vähäisiä.

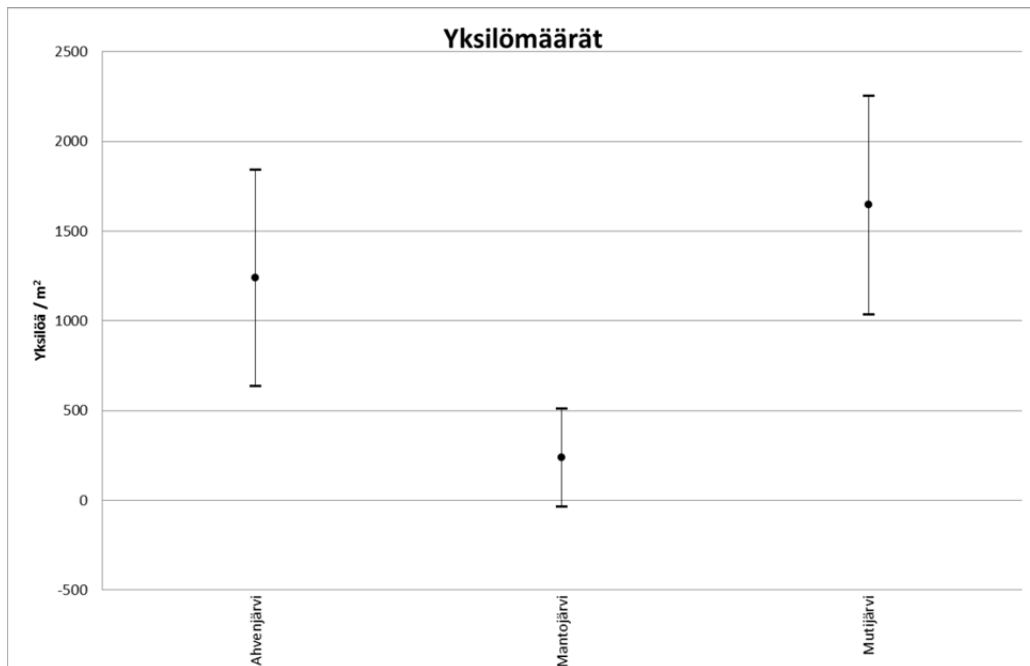
Mutijärven surviaissääsket muodostivat n. 49 % (801 yks.) koko pohjaeläinmäärästä. Toiseksi eniten oli simpukoita (n. 24 %), kolmanneksi eniten hankajalkaisia (n. 11%) ja neljänneksi eniten vesipunkkeja (n. 8%). Muiden pohjaeläinryhmien määrät olivat alle 3 %. Myös biomassan suhteen surviaissääsket olivat runsain ryhmä n. 48 % (1,55 g) osuudellaan. Simpukoiden biomassa oli toiseksi suurin (n. 27 %) ja vesiperhosten kolmanneksi suurin (n. 10 %). Muiden pohjaeläinryhmien biomassat jäivät alle 5 % kokonaisbiomassasta.

Kaikkien järvien keskimääräinen yksilömäärä oli n. 1042 yks./m² (vaihteluväli 238,2 – 1645,4 yks./m²). Ahvenjärven näytepisteillä pohjaeläimiä oli keskimäärin 1241,3 yks./m² (vaihteluväli 129,9 – 2078,4 yks./m²) (Kuva 5.). Mantojärvellä yksilöitä oli keskimäärin 238,2 neliometriä kohden (vaihteluväli 43,3 – 649,5 yks./m²). Mantojärven yksilömäärä oli selvästi pienempi kuin kahdella muulla järvellä, mutta se voi selittyä sillä, että Mantojärvestä määritettiin vain neljän näytepisteen aineisto (näytepisteiden 5 ja 6 aineistoissa ei esiintynyt määritettäviä pohjaeläimiä). Mutijärvellä pohjaeläimiä oli

keskimäärin 1645,4 yks./m² (vaihteluväli 1039,2 – 2857,8 yks./m²) ja sen yksilömäärät olivat suurimmat.

Ahvenjärven biomassa oli selvästi suurin (8,59 g/m²). Toiseksi eniten biomassaa oli Mutijärnessä (3,25 yks./m²) ja selvästi alhaisin biomassa, yksilömäärien tavoin, oli Mantojärnessä (0,36 yks./m²).

Taksoneita kaikilla järvilla oli keskimäärin 13,7 (Mantojärvellä 6, Ahvenjärvellä 11 ja Mutijärvellä 24). Rantavaikutusta ilmentäviä vesiperhosia ja päivänkorentoja esiintyi pohjaeläimistössä erittäin vähän kaikilla kolmella järvellä.



Kuva 5. Tutkittujen viiden järven pohjaeläinten keskimääräiset tiheydet (yks./m²) 95 % luottamusväleillä.

Ahven- ja Mutijärvissä esiintyi vain muutamia CI- ja TEO-indeksien laskemiseen tarvittavia lajeja, joten näiden indeksien arvot eivät kuvaa luotettavasti järvien rehevyytensä (Taulukko 4.). Mantojärnessä ei esiintynyt lainkaan CI- tai TEO-indeksin lajeja. Lasketut indeksiarvot ovat vain karkeasti suuntaa antavia. Pohjaeläinten kokonaisbiomassan perusteella Mantojärvi olisi hyvin karu.

Ahvenjärvessä oli vain yksi CI-indeksin laji, jonka perusteella järvi olisi hyvin rehevä. Myös CI-indeksistä johdettu CBI-indeksi antoi järvelle hyvin rehevän tilan. TEO-indeksin laskemiseen oli niin ikään vain yksi laji, joka antoi järvelle saman rehevyyden, eli hyvin rehevä. Kokonaisbiomassan perusteella Ahvenjärvi olisi rehevä.

Mutijärven aineistossa oli kaksi CI-indeksin lajia, joiden perusteella järvi olisi lievästi rehevä. CBI-indeksin perusteella Mutijärvi olisi taas lievästi karu. TEO-indeksin lajeja järvestä löytyi kolme ja niiden perusteella Mutijärvi olisi rehevä. Kokonaisbiomassan perusteella Mutijärvi olisi lievästi karu.

Taulukko 4. Tutkittujen järvien keskimääräiset yksilömäärät neliometriä ja pohjaeläin-grammaa kohden, näytteiden keskimääräiset kokonaisbiomassat, taksonimäärät, indikaattori-indeksit ja niiden karkeat tulosarviot.

Näyte- paikka	Yks. määrä/m ²	Kok. biomassa g/m ²	Taksoni- määrä	CI	TEO	Ravinteisuus (arvio muutamien lajien perusteella CI/TEO)		
Ahvenjärvi	1241,3	8,59	11	1	Hyvin rehevä	100	Hyvin rehevä	Hyvin rehevä
Mantojärvi	238,2	0,36	6					
Mutijärvi	1645,4	3,25	24	2,7	Lievästi rehevä	66,7	Rehevä	Lievästi rehevä – rehevä

4. YHTEENVETO

Lapin vesitutkimus Oy suoritti vuonna 2012 pohjaeläinselvityksiä Sodankylässä Kersilön alueella osana Anglo American Sakatti Mining Oy:n täydentäviä perustilaselvityksiä, jotka koskevat Viiankiaavan Natura-alueen länsipuolisia malmintutkimusalueita. Selvitykseen valikoitui yksi joki (Takaoja) ja kolme järveä (Ahvenjärvi, Mantojärvi ja Mutijärvi).

Takaojalla ns. EPT-ryhmän (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) osuus kokonaisyksilömäärästä jäi vähäiseksi, mikä oli puron kokoluokka ja pohjanlaatu huomioiden varsin odotettua. Pääosa näytealueen pohjaeläimistä oli kaksisiipisiä (runsaimpia ryhmiä surviaissääsket ja mäkärät). Pohjaeläimistön perusteella lasketut BMW- ja ASPT-arvot olivat näytealueella ympäristöolosuhteet huomioiden varsin tyyppillisiä.

Ahvenjärvellä ja Mutijärvellä surviaissääsket olivat yksilömääriltään selvästi runsain pohjaeläinryhmä, mutta Mantojärvellä niiden osuus kokonaisyksilömäärästä jäi alle kymmeneen prosenttiyksikköön. Myös järven näytteiden kokonaisyksilömäärä kaikkien pohjaeläinten osalta jäi noin kymmenesosaan Ahven- ja Mutijärven vastaavista. Järven pohjasedimentti havaittiin näytteenoton yhteydessä hyvin mustaksi ja jonkin verran haisevaksi, mikä yhdessä vedenlaatutietojen kanssa viittaa happiongelmiin. Järven pohjaeläinlajiston runsaimpia ryhmiä olivat vesikirput, sulkasääsket ja hankajalkaiset, jotka voivat kukin osaltaan välttää heikkokuntoisimpia pohja-alueita liikkuen osin myös vesifaasissa. Mutijärven pohjaeläimistö oli taksonimäärältään monimuotoisin, joskin erot muihin järviin johtuivat pääosin runsaammasta surviaissääskilajistosta. Järvien rehevyyttä kuvaavien indeksien laskentaan tarvittavia lajeja esiintyi järvillä niin vähän, etteivät indeksit kerro luotettavasti järvien tilasta.

VIITTEET

- Alba-Tercedor, J. & Sánchez-Ortega, A. 1988.** Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas basado en el de Hellawell (1978). *Limnética* 4: 51-56.
- 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. s. 333-347.
- Lax H-G., Koskenniemi E., Sevola P. & Bagge P. 1993.** Tenojoen pohjaeläimistö ympäristön laadun kuvaajana. – Tutkimusraportti. Vesi- ja Ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A, Painatuskeskus Oy, Helsinki, 63 s.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S.-M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K.-M. 2010.** Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. – Moniste. Versio 10.12.2010. Ympäristöhallinto. 41 s.
- Paasivirta, L. 1997.** Uusia pohjaeläinindeksejä järvien, jokien ja Itämeren biomonitorointiin. – Moniste. Vesistöjen velvoitetarkkailu –koulutustilaisuus 28.29.10.1997, Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 8 s.
- Paasivirta, L. 2001.** Rantavyöhykkeen surviaissäasket järvien tyypittelyssä. University of Joensuu, Publications of the Karelian Institute 133: 76-81.
- Vuori, K-M. 2006.** Jokien biologisten tekijöiden seuranta ympäristöhallinnossa -ohjeet näytteenottoon. – Suomen ympäristökeskus, VTO. 8 s.

Sodankylän Taka-aavanojan potkuhaavinäytteet (yks./n) 10.10.2012

Leg. LVT Oy, det. Lauri Paasivirta

Näytepaikka, uoman leveys	Taka-aavanoja, 0,5 - 1 m						Yht.	BMWP	frekv.	%	ASPT	f-arvo
Näyte	1	2	3	4	5	6						
Vallitseva pohjatyyppe	hk	hk	hk	mu	hk	hk						
	krk	krk	krk	hk	krk	krk						
Syvyys (m)	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9						
Pohjan rakenne (%-osuus peittävydestä)												
Kallio > 4 m												
Lohkareet 256 mm - 4 m												
Kivet 64 - 256 mm												
Pienet kivet 16-64 mm												
Sora 2-16 mm												
Hiekka 0,06 - 2 mm												
Siltti												
Lieju/Muta												
Karkea detritus												
Puun oksat ja rungot												
Isot vesisammaleet												
Uposlehtiset												
SUKKULAMADOT, Nematoda												
Mermithidae	1	1		1	2	1	6		6	0,27		
HARVASUKASMADOT, Oligochaeta	3	6	6	23	11	3	52	1	52	2,36		2
JUOTIKKAAT, Hirudinea								3	2	0,09		
Helobdella stagnalis				1	1		2		8	0,36		4
SIMPUKAT, Bivalvia												
Pisidium sp.	4		1			3	8	3				3
VESIPUNKIT, Hydracarina	1						1	4	1	0,05		4
VESISIIRAT, Asellidae									17	0,77		
Asellus aquaticus	1	1	2	4	7	2	17	3				
PAIVANKORENNOT, Ephemeroptera									57	2,58		
Leptophlebia sp.	9	4	6	16	4	17	56	10				2
Baetis rhodani	1						1	4				5
SUDENKORENNOT, Odonata									1	0,05		
Somatochlora metallica				1			1	8				
KOSKIKORENNOT, Plecoptera									22	1,00		
Capnopsis schilleni	2					2	4	10				1
Nemoura sp.	3	6	2	3	2		16	7				1
Diura sp.		1			1		2	10				4
LUTEET, Heteroptera									1	0,05		
Callicorixa sp.						1	1	5				
VESIPERHOSET, Trichoptera									79	3,58		
Oxyethira sp.		1	2				3	6				5
Plectrocnemia conspersa	2	2		1	2		7	7				3
Polycentropus flavomaculatus	4	8	5	5	14	6	42					3
Polycentropus irroratus				1			1					
Oligostomis reticulata	1					1	2	10				
Potamophylax sp.	6	4	3		2	2	17	7				1
Hydatophylax infumatus		1					1					
Molannodes tinctus		2	1		1	2	6	10				
PIKKUVAAKSIAISET, Limoniidae									1486	67,36		
Dicranota sp.	5	14	12	6	20	7	64					4
Tricyphona sp.	3	1					4					
Eloeophila sp.	6	5	2	2	4	1	20	4				
SURVIAISSAASKET, Chironomidae	32	105	130	220	70	87	644	2				2
POLTTIAISET, Ceratopogonidae	14	23	40	12	25	7	121	4				4
MAKARAT, Simuliidae	310	140	65	21	85	12	633	5				
KOVAKUORIAISET, Coleoptera									474	21,49		
Platambus maculatus				1			1	5				4
Hydroporinae					1		1					4
Oulimnius tuberculatus	210	80	110	10	40	22	472	5				5
Yhteensä	618	405	387	328	292	176	2206	133		100	5,78	

Sodankylän järvien pohjaeläimistö (yks./ 1 Ekman, 231 cm²) 10.10.2012

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta. Summaluvut ovat neliömetriarvoja. Mantojärven näytteet 5 ja 6 tyhjiä.

Näytepaikka, syvyys	Ahvenjärvi, 6 m										Mantojärvi, 6 m										
Näyte	1	2	3	4	5	6	yks	g	1		2	3	4	yks	g						
Vallitseva pohjatyyppi																					
Syvyys (m)	6	6	6	6	6	6				6	5,5	6	6								
Pohjan rakenne (%-osuus peittävydestä)																					
Kallio > 4 m																					
Lohkareet 256 mm - 4 m																					
Kivet 64 - 256 mm																					
Pienet kivet 16-64 mm																					
Sora 2-16 mm																					
Hiekka 0,06 - 2 mm																					
Lieju/Muta	25-75									25-75											
Turve	25-75									25-75											
Hieno detritus	5-25									5-25											
Karkea detritus																					
Isot vesisammaleet																					
Muut vesisammaleet																					
Uposlehtiset																					
Pohjan laadun kuvaus	pehmeä, ei kasvillisuutta, lähes hajuton									pehmeä, ei kasvillisuutta, hieman hajua, hyvin musta sedimentti											
										Cl (k)	Oligotrofi	Eutrofi						Cl (k)	Oligotrofi	Eutrofi	
Värysmadot, Turbellaria																					
Sukkulamadot, Nematoda																					
Mermithidae																					
Harvasukasmadot, Oligochaeta								0,02													
Limnodrilus sp.																					
Potamothrix hammoniensis			1				7														
Simpukat, Bivalvia																					
Pisidium sp.	1	1			1	21	173	0,72													
Vesipunkit, Hydracarina		2					14	0,03													
Vesikirput, Cladocera																					
Simocephalus vetulus										10			1	79	0,02						
Hankajalkaiset, Copepoda																					
Cyclopoida	4	3	2		1		72	0,03		3				22	0						
Siirat, Isopoda																					
Asellus aquaticus																					
Päivänkorennot, Ephmeroptera																					
Leptophlebia sp.					1		7	0,02													
Sudenkorennot, Odonata																					
Coenagrion johanssoni											1			7	0,21						
Vesiperhoset, Trichoptera																					
Cynus flavidus																					
Sulkasääsket, Chaoboridae																					
Chaoborus flavicans			5		2	1	58	0,33		1		1	3	36	0,12						
Poltitaiset, Ceratopogonidae																					
Surviaissääsket, Chironomidae								7,44							0,01						
Ablabesmyia monilis																					
Procladius sp.	1			1	4	6	87														
Cricotopus sylvestris										1				7							
Psectrocladius barbatipes																					
Psectrocladius limbatellus-agg.											1			7							
Zalutschia zalutschicola					1		7														
Chironomus plumosus-t. (tenuistylus)	42	34	27	2	2	2	787		1												
Chironomus salinarius-t.					1		7														
Dicrotendipes lobiger																					
Microtendipes chloris-agg.																					
Pagastella orophila																					
Polypedilum bicornatum																					
Polypedilum nubeculosum																					
Cladotanytarsus sp.																					
Tanytarsus sp.		2	1				22														
Yhteensä	48	42	36	3	13	30	1241	8,59		0	1	15	2	1	4	158	0,36		0	0	

Sodankylän järvien pohjaeläimistö (yks./ 1 Ekman, 231 cm²) 10.10.2012

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta. Summaluvut ovat neliömetriarvoja.

Näytepaikka, syvyys	Mutijärvi, 4 m										
Näyte	1	2	3	4	5	6	yks	g			
Vallitseva pohjatyyppi											
Syvyys (m)	4	4	4	4	4	4					
Pohjan rakenne (%-osuus peittävyydestä)											
Kallio > 4 m											
Lohkareet 256 mm - 4 m											
Kivet 64 - 256 mm											
Pienet kivet 16-64 mm											
Sora 2-16 mm											
Hiekka 0,06 - 2 mm											
Lieju/Muta	25-75										
Turve	25-75										
Hieno detritus											
Karkea detritus			5-25								
Isot vesisammaleet											
Muut vesisammaleet											
Upolehtiset											
Pohjan laadun kuvaus	pehmeä, ei kasvillisuutta, hieman hajua, musta sedimentti										
									CI (K)	Oligotrofi	Eutrofi
Värysmadot, Turbellaria		2			1	2	36	0,02			
Sukkulamadot, Nematoda											
Mermithidae			1		1		14	0,01			
Harvasukasmadot, Oligochaeta								0,1			
Limnodrilus sp.						2	14				
Potamothrix hammoniensis											
Simpukat, Bivalvia											
Pisidium sp.	9	16	9	3	11	6	390	0,87			
Vesipunkit, Hydracarina		3	4	2	5	5	137	0,14			
Vesikirput, Cladocera											
Simocephalus vetulus											
Hankajalkaiset, Copepoda											
Cyclopoida	1	5		2	15	2	181	0,09			
Siirat, Isopoda											
Asellus aquaticus					1		7	0,1			
Päivänkorennot, Ephmeroptera											
Leptophlebia sp.		1			1		14	0,01			
Sudenkorennot, Odonata											
Coenagrion johanssoni											
Vesiperhoset, Trichoptera											
Cynus flavidus		1	1	1	1	1	36	0,33			
Sulkasääsket, Chaoboridae											
Chaoborus flavicans			1				7	0,02			
Polttaiset, Ceratopogonidae					1		7	0,01			
Survaisasääsket, Chironomidae								1,55			
Abalatesmyia monilis	1		1		1		22				
Procladius sp.	5	4	3	7	9	4	231				
Cricotopus sylvestris											
Psectrocladius barbatipes			1				7				
Psectrocladius limbatellus-agg.			1	1			14				
Zalutisia zalutschicola			1				7		1		
Chironomus plumosus-L. (tenuistylus)											
Chironomus salinaris-L.	8			2	1		79				
Dicretendipes lobiger				1			7		1		
Microtendipes chloris-agg.	1	1		2	2	2	58		3		
Pagastiella orophila	1	5	1	2	9	1	137			1	
Polypedium bicrenatum	1	3		1			36				
Polypedium nubeculosum	3						22		2		
Cladotanytarsus sp.		2	1			1	29				
Tanytarsus sp.	1	11			7	2	152				
Yhteensä	31	54	25	24	66	28	1644	3,25		1	2