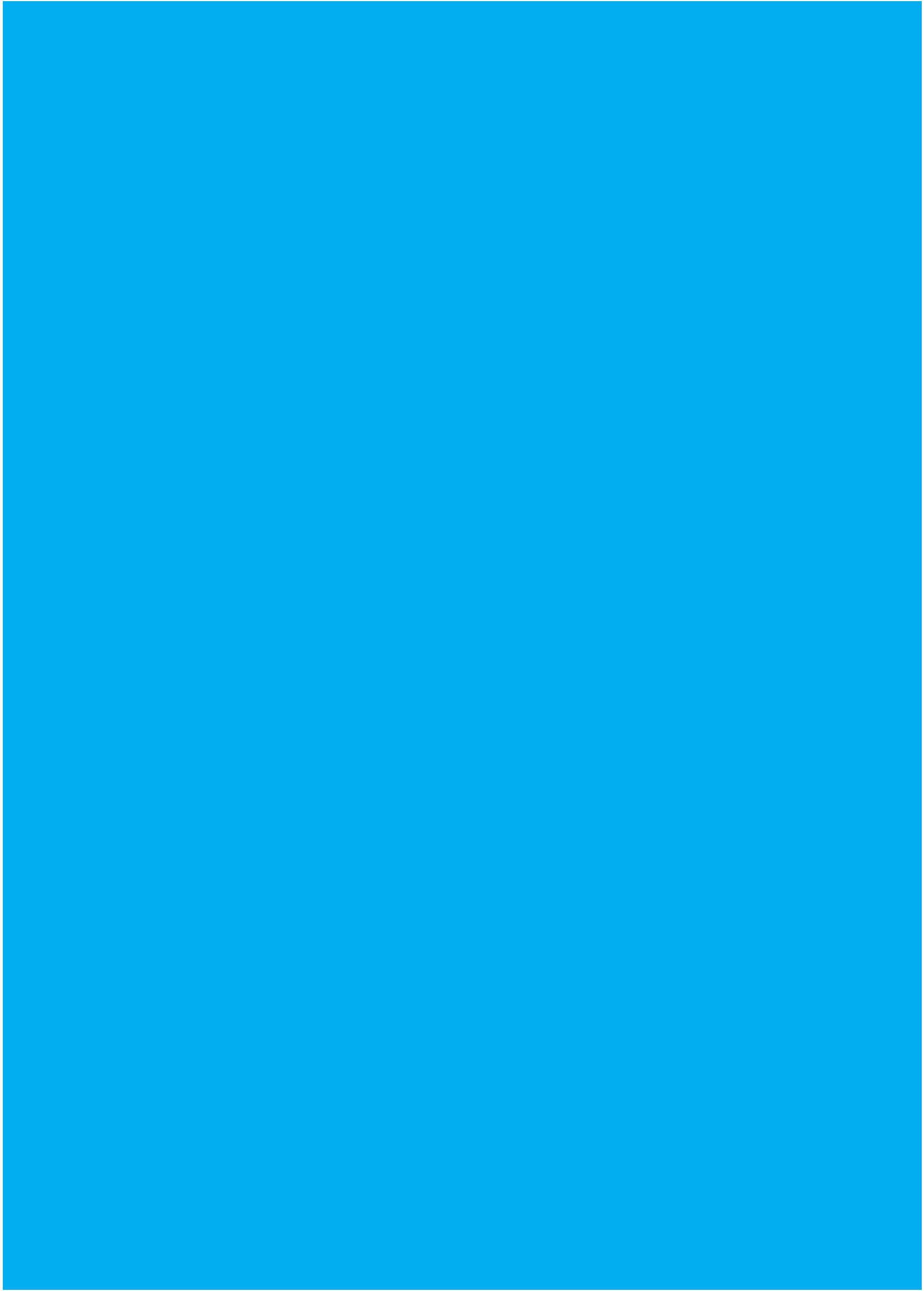


Liite 16

Kolarin alueen pohjaeläinselvitykset



5199a
5200a
5201a

NORTHLAND

**KOLARIN ALUEEN
POHJAEÄINSELVITYKSET**

LVT
LAPIN VESITUTKIMUS OY

NORTHLAND RESOURCES INC.

KOLARIN ALUEEN POHJAEÄLÄINSELVITYKSET

27.2.2008

Jyrki Salo, FM
Sami Hamari, biologi FM

SISÄLLYS

SIVU

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1. SELVITYSALUEEN VESISTÖJEN YLEISKUVAUS	1
2.2. NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT	2
2.2.1. <i>Virtavesinäytteenotto</i>	2
2.2.2. <i>Järvinäytteenotto</i>	3
2.3. NÄYTTEIDEN MÄÄRITYS JA ANALYSOINTI	3
2.3.1. <i>Virtavesinäytteet</i>	3
2.3.2. <i>Järvinäytteet</i>	4
3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	4
3.1. VIRTAVESINÄYTTEET	4
3.2. JÄRVINÄYTTEET	11
4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	15
5. KIRJALLISUUS	16
6. LIITTEET	21

1. JOHDANTO

Northland Resources Inc. tytäryhtiöineen (Northland Exploration Finland Oy, Northland Resources AB) suunnittelevat Suomen Kolarin ja Ruotsin Pajalan kuntien alueella sijaitsevien malmiesiintymien hyödyntämistä. Hankealueen ja sitä ympäröivien vesistöjen tilan selvittäminen kuuluu osana ympäristölupaprosessia, jolla pyritään riittävien tietojen hankkimiseen mahdollisen vaikutusalueen luonnon tilasta ja toisaalta saamaan vaikutusten arviointia ja seuranta varten riittävät taustatiedot. Eräs perustilaselvitysten osa-alueista on pohjaeläinselvitykset. Näihin liittyen on Kolarin kunnan alueelta otettu loka-marraskuussa 2007 pohjaeläinnäytteitä kaikkiaan 24 näytealueelta (18 virtavesialuetta ja 6 järveä). Tässä raportissa esitetään näiden pohjaeläinselvitysten tulokset.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. Selvitysalueen vesistöjen yleiskuvaus

Kolarissa pohjaeläinnäytteenoton kohdealueet sijoittuivat Muonionjokeen ja sen pienempiin sivujokiin, Niesajokeen ja Äkäsjokeen sekä edelleen Äkäsjoen sivujokiin ja muutamiin järviin Äkäsjoen valuma-alueella (**taulukko 1, liite 1**). Samoihin hankkeisiin liittyen pohjaeläinnäytteenottoa on toteutettu myös Ruotsin puolella, jossa vesistöt olivat yleisilmeeltään Suomen puolen vesistöjä sameavetisempiä ja humuspitoisempia. Erityisesti Äkäsjoki sivujokineen on hyvin kirkasvetinen ja merkittävä myös kalaston kannalta mm. meritaimenen lisääntymisjokena. Tarkemmin selvitysalueiden vesistöjen vedenlaatuun keskitytään perustilaselvitysten vedenlaatuja käsittelevässä erillisessä raportissa.

Näytteenotto toteutui pääsääntöisesti suunnitelman mukaisesti. Alustavasti näytteenottoalueeksi suunniteltiin myös toista Mannajoen pistettä, mutta joessa on käytännössä vain yksi näytteenottoon soveltuva virtapaikka, josta näytteet lopulta otettiin.

Taulukko 1. Kolarin pohjaeläinnäytealueiden koordinaatit.

alue	vesistö	tunnus	pvm.	koordinaatit (KKJ)		selite
Rautuvaara	Niesajoki	4	5.10.	7483950	3361240	n. 200 m maantiesillan alapuolella
	Niesajoki	N10	4.10.	7489040	3368150	Kivikkopalon talvitien kohta
	Niesajoki	N5	5.10.	7486350	3365110	Paloselän metsäautotien yläpuoli
Hannukainen	Hannukaisenjärvi		17.10.	7497490	3371410	keskellä järveä
	Kivivuopionoja	NL50	4.10.	7498440	3368610	Pakasaivontien alapuoli n. 100 m
	Kivivuopionoja	yläosa	3.10.	7501620	3368770	metsäautotien yläpuoli n. 30 m
	Kylmämaanoja	6	4.10.	7497210	3370080	pumppaamon kohta
	Laurinoja	L1 (suu)	4.10.	7498640	3371260	maantien ja puronsuun välinen alue
	Laurinoja	2, yläpuoli	4.10.	7499000	3370950	kaivostien alapuolella n. 600 - 700 m
	Pirttijärvi	E	22.11.	7496770	3370800	keskellä järveä
	Saivojärvi	1	17.10.	7497360	3368500	keskellä järveä
	Valkeajoki	1	3.10.	7498230	3368490	vanhan puusillan alap. ennen Kivivuopionojaa
	Valkeajoki	6	3.10.	7497310	3368790	maantiesillan yläpuoli n. 50 m
	Äkäsjoki	5	3.10.	7496920	3368190	sillan alapuolinen koski
	Äkäsjoki	6	3.10.	7497930	3370570	n. 250 m sillan yläpuolella
	Äkäsjoki	Pulkka-saaret ap.	3.10.	7498960	3371840	Kuervaaran louhoksen kohta, n. 300 m Pulkkaosaarten alapuolella
Äkäsjokisuu	Halinkojärvi	1	16.10.	7488200	3360500	keskellä järveä
	Mannajoki	M2	11.10.	7488800	3356080	Mannajoen ylittävän tien alapuoli
	Mannajärvi	1	16.10.	7490590	3357820	keskellä järveä
	Muonionjoki	M2/1	11.10.	7485420	3361330	Saarenputaan tienhaarasta n. 150 m etelään
	Muonionjoki	M3/1	11.10.	7488650	3355900	Mannajokisuulta n. 100 m ylävirtaan
	Muonionjoki	M3/2	11.10.	7488470	3356190	n. 250 m Mannajokisuun alapuolella
	Pikku Mannajärvi		22.11.	7490100	3358940	keskellä järveä
	Äkäsjoki	327	2.10.	7488250	3359040	maantien alapuoli n. 200 m jokisuulta

2.2. Näytteenottomenetelmät

2.2.1. Virtavesinäytteenotto

Virtavesinäytteenotossa sovellettiin uutta Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) yhteistyössä kehittämää vesipuitedirektiivin mukaista menetelmää (Vuori 2006). Menetelmässä otetaan vesistön valuma-alueen koko huomioiden kaksi tai kolme rinnakkaisnäytettä kultakin näytealueelta kolmelta eri pohjanlaatutyypiltä (karkea kivikko (iKi), pikkukivikko/soraikko (pKi), hienojakoinen aines (H)). Mikäli kolmea eri pohjanlaatutyyppiä ei löydy, jätetään puuttuvien tyyppien näytteet ottamatta. Käytännössä Suomen puolen virtavesien näytteenotossa pyrittiin aina ottamaan yhdeksän näytettä kultakin näytealueelta, joskin paikoin tiettyjen pohjanlaatutyyppien puuttumisen vuoksi päädyttiin kuuteen näytteeseen. Näytteenoton yhteydessä täytettiin POHJE -tietokannasta tulostettu pohjaeläinlomake, johon merkittiin keskeisinä tietoina mm. pohjan laadun, pohjakasvillisuuden, virrannopeuden ja näytteenottopaikan syvyyden tiedot. Näytteenoton yhteydessä näytepaikkojen sijainti määritettiin GPS -laitteella.

Näytettä otettaessa haavi painettiin puron pohjaan ja sen edustalla potkittiin pohjaa kohtalaisen voimakkain, pyörittävin liikkein noin metrin matkalla haavista ylävirtaan päin. Näytteenoton kesto oli 30 sekuntia. Haaviin jäänyt aines seulottiin 0,5 mm: n seulalla, seulos siirrettiin säilöntäastiaan ja säilöttiin maastossa 70 % etanoliin. Näytteet otti iktyonomi Simo Paksuniemi.

2.2.2. Järvinäytteenotto

Kultakin järveltä otettiin kolme rinnakkaisnäytettä Ekman-noutimella (näytteenottimen pa. 289 cm²) standardin ”*Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta*” (SFS 5076) mukaisesti. Näytteet otettiin jäähän tehdystä avannosta noin 70 cm:n etäisyydeltä toisistaan. Näytteet seuloitiin paikan päällä ja kukin rinnakkaisnäyte säilöttiin erikseen noin 70 % etanoliliuokseen myöhempää määrittystä varten. Näytteet ottivat iktyonomi Simo Paksuniemi sekä sertifioitu näytteenottaja Eerikki Tervo.

2.3. Näytteiden määrittäminen ja analysointi

2.3.1. Virtavesinäytteet

Laboratoriossa näytteet poimittiin hyvässä valaistuksessa valkoiselta alustalta teollisuusluppia apuna käyttäen. Virtavesinäytteiden lajit määritettiin EPT-ryhmän (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) ja kovakuoriaisten osalta lajitasolle ja myös muiden ryhmien osalta pääosin laji- tai sukutasolle. Määrittämisjärjestys on esitetty lähdeluettelossa. Pohjaeläimet määritteli FL Lauri Paasivirta.

Aineistosta laskettiin näytealuekohtainen ns. biologinen vedenlaatuindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party), joka perustuu kullekin pohjaeläinheimolle ominaiseen kykyyn sietää vesistön kuormitusta. BMWP -indeksiä voidaan käyttää yhtenä veden laatuolokittelun kriteerinä (**Armitage ym. 1983**). Pisteytyksessä likaantumisen suhteen herkät heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät matalan (**liite 2**). Kunkin näytepisteen pistearvo määräytyy siinä esiintyvien yksittäisten heimojen pistearvon summana. Indeksillä on kvalitatiivinen eikä huomioi yksilömääriä. Kun BMWP -indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatuindeksi taksonia kohti (ASPT, average score per taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille ja monimuotoisille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa esimerkiksi veden laatu on heikentynyt tai koskipaikoille tyypilliset virtavesiympäristön ominaisuudet ovat edustettuna heikosti.

Pohjaeläinlajisto jaettiin ravinnonkäyttötapaansa perusteella toiminnallisiin ryhmiin seuraavasti (**Cummins & Klug 1979, Lax et al. 1993 ja Nilssonin (1996 ja 1997)** mukaan):

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

Tämän luokittelun perusteella pyrittiin arvioimaan pohjaeläimistöissä näytealueiden välillä mahdollisesti olevia eroja. Joen koon ja pohjaeläinten ravinnonkäyttötapojen on oletettu muuttuvan säännönmukaisesti siirryttäessä pienistä latvapuroista suuriin jokiin (ks. **Vannote et al. 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.

2.3.2. Järvinäytteet

Järvinäytteistä pohjaeläimet pyrittiin määrittämään kaikkien pohjaeläinheimojen osalta lajitasolle tarvittaessa näytteistä tehtyjä preparaatteja apuna käyttäen. Määrityskirjallisuus on esitetty lähdeluettelossa. Lajikohtaiset yksilömäärät sekä ryhmäkohtaiset biomassat määritettiin jokaiselta näytealueelta. Tulokset esitettiin kaavioin ja surviaissääskilajiston perusteella järvet luokiteltiin **Saetherin (1979)** esittämän järvityyppiyhteisöluokituksen mukaisesti. Pohjaeläimet määritti FL Lauri Paasivirta.

Määritystulosten perusteella järvinäytteistä laskettiin myös surviaissääski-indeksi (CI). Yhdistämällä tähän myös biomassat saadaan CBI -arvo, jota myös voidaan käyttää pohjan ravinteisuustason luokitteluun (**Paasivirta 1997**). Surviaissääski-indeksi lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$CI = (\sum n_i \times k_i) / N,$$

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

Kokonaisbiomassa yhdistäminen surviaissääski-indeksiin tapahtuu seuraavasti:

$$CBI = CI / \ln(B+1),$$

jossa B = tuorebiomassa (g/m^2), kaikki pohjaeläimet paitsi Chaoborus, sulkahtytykset
 $\ln$ = luonnollinen logaritmi

3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

3.1. Virtavesinäytteet

Pohjaeläinnäytteenotto ajoittui pääosin lokakuun alkupäiviin (2.-5.10.2007), joskin Muonionjoen ja Mannajoen näytepisteillä käytiin viikkoa myöhemmin, 11.10.2007. Syyskuun alku oli hieman tavanomaista viileämpi, loppupuoli taas keskimääräistä lämpimämpi. Kuukauden keskilämpötila oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa. Syyskuun aikana satoi runsaasti monin paikoin ja pinta- ja pohjavedet nousivat sateiden myötä monin paikoin. Syyskuun päättyessä Tornionjoen virtaama oli n. 123 % pitkän aikavälin (1971-2000) keskimääräisestä virtaamasta. Lokakuu oli tavallista lämpimämpi, etenkin maan pohjoisosassa. Kuukauden aikana satoi keskimääräisesti tai sitä vähemmän.

Pohjaeläinnäytteenottojen aikaan virtavesien lämpötilat olivat jo laskeneet selvästi talvea kohden. Virtaamat olivat jonkin verran tavanomaista korkeampia, joskin vedenkorkeudet olivat oletettavasti jo laskusuunnassa lievistä tulvakorkeudestaan. Muonionjoki on kokoluokaltaan suuri joki, ja tämän sivujoista Äkäsjokikin varsin suuri. Pienehköjä jokia ovat Äkäsjoen sivujoista Valkeajoki ja tämän sivupuro Kivivuopionoja, Kylmänmaanoja ja Laurinoja sekä Muonionjoen sivujoista Mannajoki ja

Niesajoki. Pohjanlaadultaan tutkitut virtavedet olivat pääosin varsin hienojakoisia (hiekkaa, soraa ja pientä kiveä), halkaisijaltaan suurempikokoista kiviainesta löytyi enemmälti lähinnä Niesajoesta, Mannajoesta ja Muonionjoesta. Näytealueiden habitaattitiedot ja havaitut pohjaeläintaksonit on esitetty **liitteessä 3**.

Varsin normaalia pohjaeläinheimoista laskettujen BMWP -indeksi-arvojen kasvua vesistöissä alavirtaan siirryttäessä havaittiin lähinnä pienempien sivujokien ja purojen osalta (**taulukko 3**). Erityisen selkeää tämä oli mm. Niesajoen kohdalla, jonka näytealueet sijaitsivat kohtuullisen kaukana toisistaan. Suuremmista joista Äkäsjokisuun näytealueen BMWP -arvo oli selvästi joen pienin ja Muonionjoen näytealueet sijaitsivat niin lähellä toisiaan, ettei vastaava vertailu ole mielekästä. Äkäsjokisuun pieneen BMWP -arvoon voi vaikuttaa osaltaan näytealueen hidaskvirtaisuus, näytteet otettiin uoman laidalta pääuoman liian voimakkaan virtauksen vuoksi.

Muonionjoen kolmella näytealueella päivänkorennot olivat selvästi yleisin pohjaeläinryhmä (25 – 59 % kokonaisuusilömäärästä). Seuraavaksi yleisimpiä olivat vesiperhoset (11 – 34 %), kaksisiipiset (8 – 17 %) ja koskikorennot (7 – 11 %). Edellä mainittujen lahojen yhdessä muodostaman EPT -ryhmän (päivänkorennot, vesiperhoset ja koskikorennot) osuus pohjaeläinten kokonaisuusilömäärästä muodostui siten suuremmille joille ominaiseksi (51 – 83 %). Kaksisiipiisiin kuuluvat mm. surviaissääsket, mäkärät, iso- ja pikkuvaaksiaiset, polttiaiset, tanhukärpäset ja iibiskärpäset. Muiden pohjaeläinryhmien yksilömäärät olivat alueilla selvästi pienempiä.

Myös selvitysalueen toisen suuremman joen, Äkäsjoen, kohdalla pohjaeläimistön koostumus oli Muonionjoen kanssa samansuuntainen. EPT -ryhmän osuus vaihteli neljällä näytealueella välillä 56 – 81 %. Myös lahkokohtaisesti tarkasteltuna pohjaeläimistön lajijakauma oli samansuuntainen kuin Muonionjoella. Merkittävimpänä poikkeuksena koskikorentojen osuus oli toiseksi runsain (18 – 31 %) ja varsin lähellä päivänkorentojen osuutta (20 – 33 %). Vesiperhosten (11 – 28 %) ja kaksisiipisten (9 – 26 %) osuudet kokonaisuusilömäärästä olivat hyvin samankaltaiset kuin Muonionjoella. Äkäsjokisuun näytealue (327) sijaitsee varsin kaukana ylemmistä näytealueista, ja sen pohjaeläimistön koostumus erosi osittain ylempien alueiden vastaavista. Koskikorennot ja vesiperhoset olivat näytealueen yleisimmät pohjaeläinlahkot, ja erityisesti vesiperhosten osuus oli muita Äkäsjoen näytealueita korkeampi. Erot voivat osaltaan johtua virtapaikkojen tyyppieroista, mutta myös ranta-alueiden eroavaisuuksista. Kovakuoriaiset muodostivat niin ikään paikoin merkittäviä osuuksia (3 – 16 %) Muonionjoen ja Äkäsjoen näytealueiden pohjaeläimistöistä.

Laurinojan maantien yläpuolisella näytealueella runsain pohjaeläinlahko oli koskikorennot, jotka muodostivat näytteiden koko yksilömäärästä 41 %. Kaksisiipisten osuus oli 31 %, päivänkorentojen 14 % ja vesiperhosten 11 %. Siten EPT -ryhmän osuudeksi muodostui tällä näytealalla 66 %, joka on varsin korkea ja täysin vertailukelpoinen esim. Äkäsjoen näytealueiden vastaaviin osuuksiin. Hieman alempana Laurinojan suualueella koskikorentojen osuus oli laskenut 21 %:iin, kun taas päivänkorennot muodostivat peräti 44 % näytteiden koko yksilömäärästä (pääosin sukeltajasurviainen *Baetis rhodani*). Kaksisiipisten osuus oli 22 % (pääosin mäkäriä molemmilla näytealueilla) ja vesiperhosten 8 %. EPT -ryhmän osuudeksi muodostui siten Laurinojan alemmalla näytealueella 73 %. Alaosan näytealue oli ylempää aluetta ”koskimaisempi” ja pohjanlaadultaan mahdollisesti hieman suurempirakeinen. Lisäksi ranta-alue oli ehkä hieman avonaisempi ja myös Äkäsjoen vaikutusta oli mahdollisesti jo havaittavissa näytealueella.

Kylmänmaanojan ainoalla näytealueella pohjaeläimistö koostui pääosin koskikorennoista (35 %), päivänkorennoista (25 %) ja kovakuoriaisista (21 %). Kovakuoriaisten osuus oli kaikki näytealueet

huomioiden suurin juuri tällä näytealalla. Suurin osa näytealueen kovakuoriaisista oli silokuoksasiin kuuluvia harjukuoksasia (*Elmis aenea*).

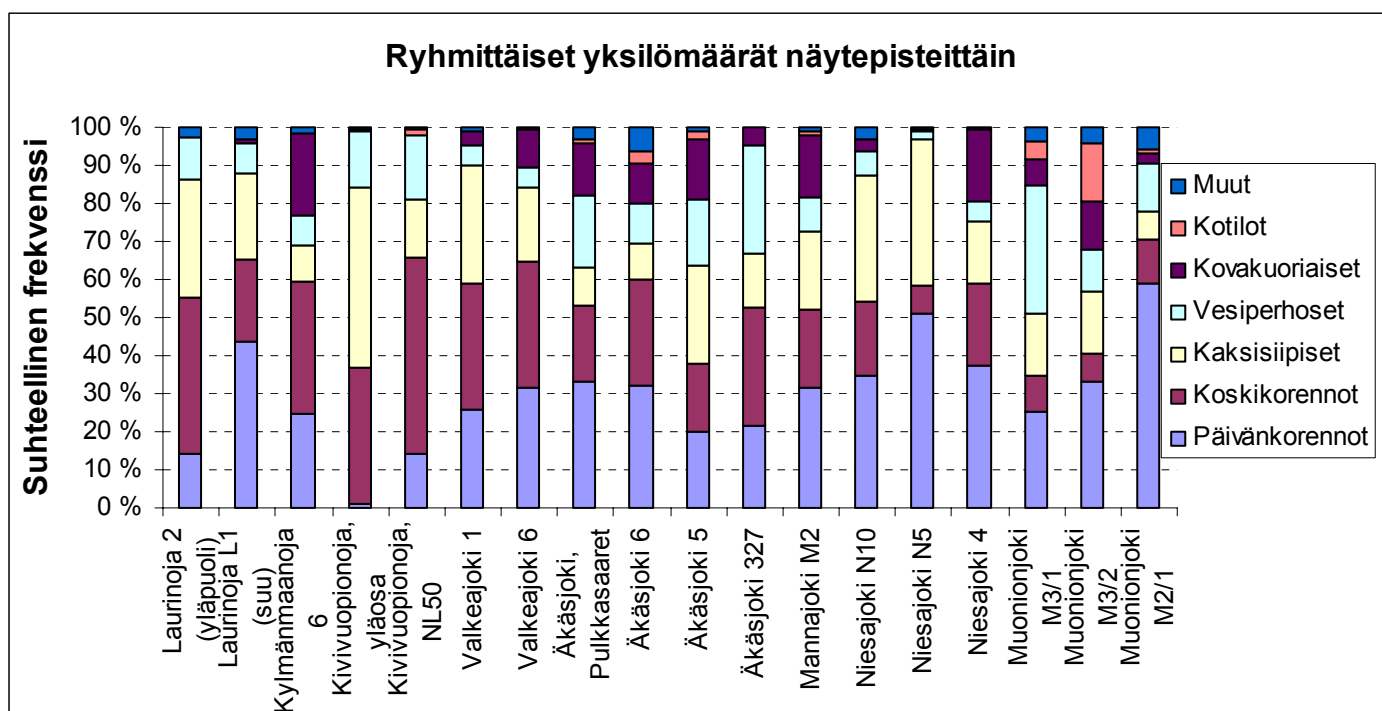
Kivivuopionojan yläosan näytealueella kaksisiipiset muodostivat merkittävimmän osuuden (48 %) näytteiden kokonaisuusyksilömäärästä. Lisäksi näytteissä oli varsin runsaasti koskikorentoja (36 %), joten muiden lahkujen osuus jäi väistämättä varsin pieneksi. Kaksisiipisten yksilömäärä jakautui varsin tasan mäkärin ja surviaissääskien kesken. Vesiperhosten osuus oli niin ikään kohtalainen (15 %) ja EPT –ryhmän yhteenlasketuksi osuudeksi muodostui 51 %. Osuutta pienentää erityisesti kaksisiipisten suuri osuus, joka on varsin tavanomaista pienemmille puroille ja erityisesti niiden hidasvirtaisille latvaosille. Kivivuopionojan alaosan näytealueella koskikorennot muodostivat yli puolet (52 %) näytteiden yksilömäärästä loppuosan jakautuessa varsin tasan vesiperhosten (17 %), kaksisiipisten (15 %) ja päivänkorentojen (14 %) kesken. EPT –ryhmän osuudeksi muodostui tällä näytealueella siten 83 %, jota voidaan pitää korkeana osuutena. Osittain koskikorentojen ja vesiperhostenkin suurehko osuus alemmalla näytealueella selittyy Valkeajoen läheisyydellä ja myös ylempää näytealuetta voimakasvirtaisemmalla näytealueella. Näytekohtainen pohjaeläinyksilömäärä oli pienin juuri Kivivuopionojan alemmalla näytealalla (27 yks./näyte). Kivivuopionoja on kokoluokaltaan hyvin pieni ja koealan pohjamateriaali oli varsin monotoninen mikä osaltaan voi selittää tuloksia.

Valkeajoen kahdella näytealueella koskikorennot (33 % ja 33 %), päivänkorennot (26 % ja 31 %) ja kaksisiipiset (20 % ja 31 %) muodostivat pääosan pohjaeläimistöistä. Vesiperhosten osuudet jäivät molemmilla näytealoilla vain viiteen prosenttiin ja kaikki näytealueetkin huomioiden poikkeuksellisen pieniksi. Tämä voi osaltaan johtua näytealueiden hidasvirtaisuudesta ja varsin hienojakoisesta ja homogeenisesta pohjanlaadusta. EPT –ryhmän osuuksiksi muodostui näytealoilla kuitenkin 64 % ja 70 % eli varsin korkeat osuudet.

Mannajoen ainoalla näytealueella EPT –ryhmä muodosti kokonaisuudessaan 61 % pohjaeläinten yksilömäärästä (päivänkorennot 31 %, koskikorennot 21 % ja vesiperhoset 9 %). Lisäksi kaksisiipisten (21 %) ja kovakuoriaisten (17 %) osuudet olivat merkittäviä.

Niesajoen kolmesta näytealueesta jokaisella päivänkorennot muodostivat yksilömääräisesti suurimman osuuden pohjaeläinlajistosta (35 – 51 %), joskin myös kaksisiipisten osuus oli runsas (16 – 39 %). Koskikorentoja oli keskimääräinen koeala (7 %) pois lukien niin ikään varsin runsaasti (20 % ja 22 %). Vesiperhosten osuus oli Niesajoella poikkeuksellisen vähäinen (2 – 6 %) ja alimmalla näytealalla kovakuoriaisten osuus taas suuri (19 %). EPT –ryhmän osuus vaihteli siten välillä 60 – 65 % ollen varsin normaalilla tasolla.

Näytekohtaiset yksilömäärät olivat runsas näytealamäärä huomioiden varsin tasaisia. Runsaimmin pohjaeläimiä oli Niesajoen näytteissä (110 – 547 yks./näyte), ja myös Äkäsjoen näytteissä pohjaeläimiä oli varsin runsaasti (96 – 359 yks./näyte). Lisäksi Mannajoen ainoan näytealueen rinnakkaisnäytteissä pohjaeläinyksilömäärät vaihtelivat välillä 126 – 339. Keskimäärin vähiten pohjaeläimiä oli puolestaan Kivivuopionojan alemmalla näytealueella NL50 (ka. 27 yks./näyte) ja Muonionjoen näytealueella M2/1 (ka. 50 yks./näyte). Suomen puolella ei käytännössä selvitysalueeseen kuulunut lainkaan mutapohjaisia suvantomaisia virtavesiä, joissa kaksisiipisten, lähinnä surviaissääskien, määrät usein nousevat korkeiksi. EPT –ryhmän kauttaaltaan varsin suuri osuus pohjaeläimistöä kuvaa Kolarin alueen virtavesien tilaa Metsä-Lapin joille varsin ominaiseksi ja osaltaan ehkä varsin hyväksikin.



Kuva 2. Runsaimpien pohjaeläinryhmien yksilömäärien suhteelliset osuudet näytealueilla.

Näytealueilta tavattiin kolmea suojelun kannalta arvokasta lajia, Suomessa silmälläpidettävien lajien listalla olevia saksinseulasta (*Hydropsyche saxonica*), pohjansirvikästä (*Arctopsyche ladogensis*) sekä puroriippasirvikästä (*Silo pallipes*). Näitä tavattiin **taulukon 2** mukaisilta näytealueilta.

Taulukko 2. Näytealueilta tavatut silmälläpidettävien lajien listalla olevat lajit.

	Laurinoja L1	Kylmänmaanoja 6	Valkeajoki 1	Valkeajoki 6	Äkäsjoki, Pulkksaarten ap.	Äkäsjoki 6	Äkäsjoki 5	Äkäsjoki 327	Mannajoki M2	Niesajoki N10	Niesajoki N5	Niesajoki 4
<i>Hydropsyche saxonica</i>									×	×		
<i>Arctopsyche ladogensis</i>		×			×	×	×	×				×
<i>Silo pallipes</i>	×	×	×	×	×			×	×			×

Taksonomiseen luokitteluun kuuluvien eri hierarkiatasojen, eli taksonien, kokonaismäärät olivat pienimpiä kokoluokaltaan pienimmillä puroalueilla, eli Kivivuopionojan (19 ja 23 taksonia) ja Laurinojan (24 ja 28 taksonia) näytealueilla. Nämäkin taksonimäärät ovat kuitenkin kohtalaisia, kun huomioidaan purojen pieni koko (leveys n. 1–2 m). Muilla näytealueilla määritettyjen taksonien kokonaismäärät vaihtelivat välillä 32 – 54, ja etenkin Äkäsjoen näytealueilla määrät olivat varsin korkeita (38, 47, 47 ja 54 taksonia). Muutoin määrät olivat sangen tasaisesti n. 40 taksonin tuntumassa. Taksonien kokonaismäärät korreloivat varsin hyvin näytealueiden BMWP -indeksi-arvojen kanssa. (**Taulukko 3.**)

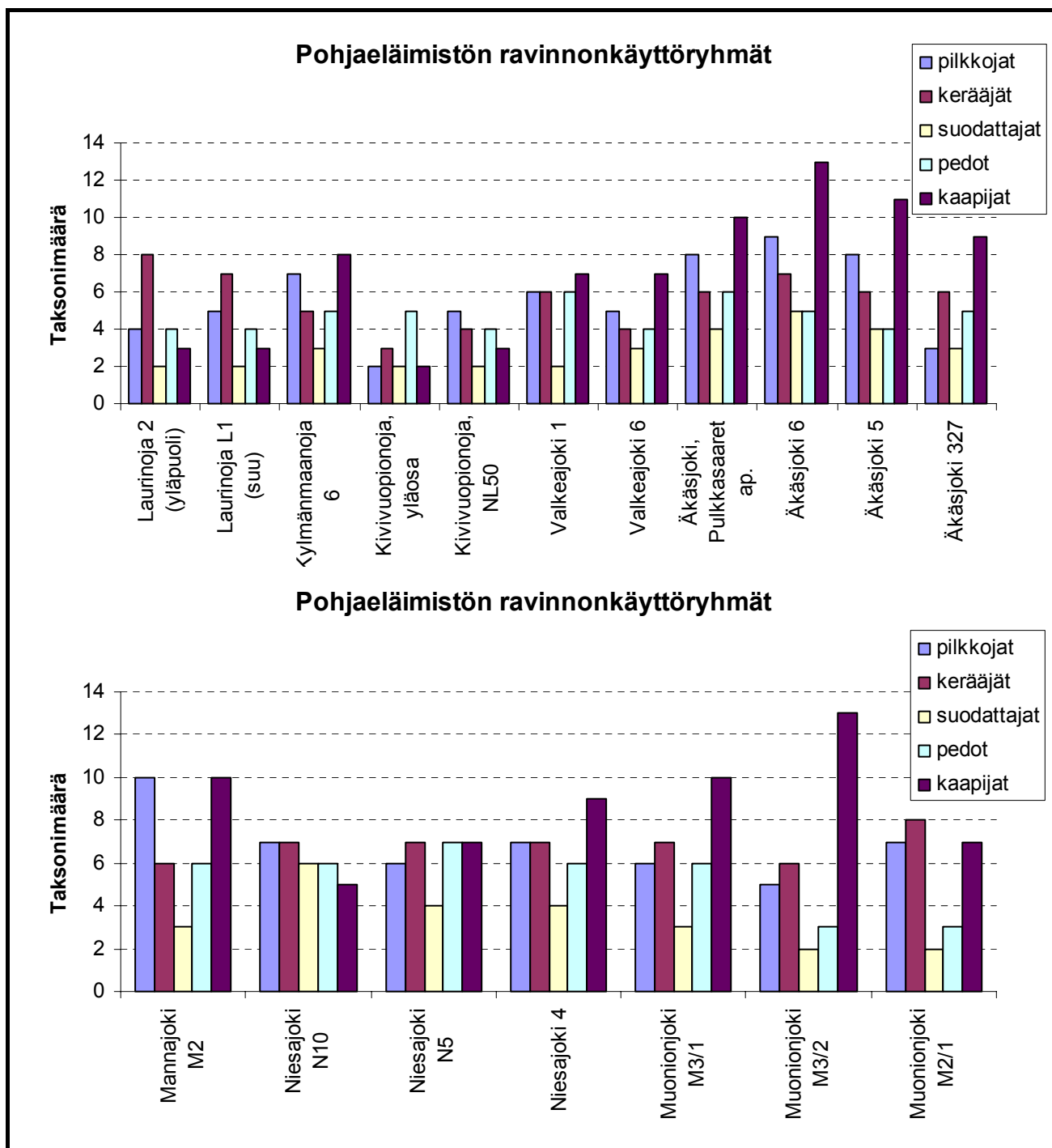
Yksilömäärien ja BMWP -indeksin arvojen välillä voidaan havaita väljää korrelaatiota. Olosuhteiltaan homogeenisemmilla (pienet purot) alueilla lajisto voi myös yksipuolistua ja sopivassa ravintotilanteessa yksilömäärät vastaavasti voivat kasvaa. Sama kehitys voi olla seurausta myös esim. ihmistoiminnan aiheuttamasta vesien voimakkaasta rehevöitymisestä. Olosuhteet voivat muuttua erilaisten kuormitteiden vaikutuksesta sellaisiksi, että herkimmät lajit häviävät ja vesien likaantumista sietävien (BMWP-indeksi arvoltaan pienempien) lajien yksilömäärät vastaavasti kasvavat. Kolarin selvitysalueella tilanne oli tässä suhteessa kuitenkin hyvä eikä yllä kuvatun kaltaista kehitystä voitu havaita. (**Taulukko 3.**)

BMWP –indeksin arvot olivat varsin korkeita Äkäsjoen näytealueilla alinta jokisuun näytealuetta lukuun ottamatta. Lisäksi Mannajoen näytealueella ja Niesajoen alimmalla näytealueella BMWP –indeksi arvot olivat 200:n tuntumassa. Pienimmät indeksi arvot olivat vastaavasti pienimmillä puroilla, Laurinojalla ja Kivivuopionojalla, joilla myös taksonien kokonaismäärät olivat pienimpiä. Luonnollisesti tällöin myös pisteytettyjen taksonien määrät olivat pienimpiä. Yleensä indeksi arvot kasvavat virtausuunnassa alaspäin siirryttäessä ja Kolarin selvitysalueen vesistöissä tämä suuntaus näkyi erityisesti Niesajoen näytealueilla. Muilla vesistöillä näytealueet olivat pääosin varsin lähellä toisiaan ja niitä oli rajallisia määriä – näistä syistä vastaavaa suuntausta ei muualla juurikaan havaittu. Keskimääräinen BMWP –indeksi arvo (ASPT –arvo) kuvastaa näytealueen lajiston likaantumisen sietokykyä, mitä suurempi arvo on, sitä enemmän näytealalla on korkean BMWP –indeksi arvon saavaa lajistoa suhteessa likaantumista paremmin sietäviin lajeihin. Kolarin alueella suurimmat ASPT –arvot olivat Äkäsjokisuun näytealalla (7,00), Laurinojalla (6,95 ja 6,76), Kivivuopionojalla (6,88 ja 6,81) sekä Valkeajoen alemmalla näytealueella (6,88). Selvästi pienin ASPT –arvo oli Mannajoen ainoalla näytealalla (6,13), kokonaisuudessaan arvot olivat selvitysalueella kuitenkin varsin tyypillisiä ja korkeahkojakin. (**Taulukko 3.**)

Taulukko 3. Näytealueiden pohjaeläinten BMWP -pistearvot hajontoineen, keskimääräiset pistearvot (ASPT), mediaaniarvot sekä laskennassa mukana olleiden taksonien ja yksilöiden määrät sekä koealoilta löydettyjen taksonien määrät näytepisteittäin ja -alueittain.

Näytealue	Laurin-oja 2 (yläpuoli)	Laurin-oja L1 (suu)	Kylmän- maanoja 6	Kivivuo- pionoja yläosa	Kivivuo- pionoja NL50	Valkea- joki 1	Valkea- joki 6	Äkäsjoki Pulkka- saarten alap.	Äkäsjoki 6
Uoman leveys, m	1-2	1-2	3	1	1,5	10	5	20	30
Näytepisteitä / alue	9	9	9	6	9	6	6	6	9
Kokonaispisteet (BMWP)	115	132	175	109	117	159	165	205	216
Keskiarvo (ASPT)	6,76	6,95	6,73	6,81	6,88	6,63	6,88	6,61	6,55
Keskihajonta (BMWP)	2,51	2,61	2,55	2,26	2,71	2,62	2,48	2,47	2,33
Mediaani (BMWP)	7	7	7	7	7	6,5	7	7	7
Pisteytettyjen taksonien lkm.	17	19	26	16	17	24	25	31	33
Taksonien kokonaismäärä	24	28	40	19	23	35	32	47	54
Yksilömäärä / näytepiste	92	102	127	85	27	164	125	255	140
Yksilömäärä yhteensä	824	920	1 141	512	242	984	747	936	1 256
Ravinnonkäytön luokitellut taksonit	21	21	28	14	18	27	23	34	39
Näytealue	Äkäsjoki 5	Äkäsjoki 327	Manna- joki M2	Niesajoki N10	Niesajoki N5	Niesajoki 4	Muonion- joki M3/1	Muonion- joki M3/2	Muonion- joki M2/1
Uoman leveys, m	25	70	3	5	7	5	150	150	120
Näytepisteitä / alue	9	9	9	9	9	9	6	6	6
Kokonaispisteet (BMWP)	202	154	196	148	166	194	161	168	152
Keskiarvo (ASPT)	6,73	7,00	6,13	6,43	6,38	6,47	6,44	6,46	6,61
Keskihajonta (BMWP)	2,30	2,53	2,34	2,52	2,37	2,46	2,48	2,44	2,43
Mediaani (BMWP)	7	7,5	6	7	7	7	7	7	7
Pisteytettyjen taksonien lkm.	30	22	32	23	26	30	25	26	23
Taksonien kokonaismäärä	47	38	48	38	37	42	41	41	34
Yksilömäärä / näytepiste	235	178	242	264	323	213	144	120	50
Yksilömäärä yhteensä	2 111	1 600	2 175	2 375	2 910	1 919	863	720	300
Ravinnonkäytön luokitellut taksonit	33	25	35	31	31	33	32	29	27

Näytealueiden pohjaeläimistö jaettiin ravinnonkäyttöryhmiin kvalitatiivisessa mielessä eli ryhmien yksilömääriä ei huomioitu. Luokiteltujen taksonien lukumäärä yleensä kasvaa alavirran suuntaan, joskaan Kolarin selvitysalueella tätä kehitystä ei käytännössä voitu havaita. Kokoluokaltaan pienemmissä vesissä (Laurinoja ja Kivivuopionoja) luokiteltujen taksonien määrät olivat vähäisiä. Pohjaeläimistölle tyypillistä vallitsevien pohjaeläinryhmien asteittaista vaihtumista virransuuntaisesti pilkkojista ja kerääjistä suodattajiin, kaapijoihin ja petoihin oli mahdollisesti heikosti havaittavissa lähinnä Äkäsjoen ja Niesajoen vesistöissä, joskaan niissäkään suuntaus ei ollut mitenkään selvä. Näytealueiden valokuvia on esitetty **liitteessä 4**.



Kuva 3. Pohjaeläintaksonien jakautuminen eri ravinnonkäyttöryhmiin näytealueilla.

3.2. Järvinäytteet

Mannajärvi on pohjaeläinselvitysten piirissä olleista Suomen puolen järvistä pinta-alaltaan selvästi suurin, n. 66 ha. Hannukaisenjärvi ja Saivojärvi ovat kooltaan hieman yli viiden hehtaarin luokkaa ja loput kolme järveä tätäkin pienempiä. Mannajärveä ja Halinkojärveä lukuun ottamatta Kolarin selvitysalueen järvet ovat ns. ”umpilampia”, eli niistä ei lähde laskuojia suurempiin puroihin tai jokiin. Em. järvistä laskevat laskuojat suoraan Muonionjokeen. Veden vaihtuvuus on suuressa osassa näytteenottolammista siten ilmeisesti vähäistä. Ruotsin puolen vastaaviin selvitysjärviin verrattuna Kolarin järvet olivat varsin syviä, näytteenottosyvyydet vaihtelivat Pikku Mannajärven reilusta kahdesta metristä Saivojärven 20 metriin. Vastaavaa litoraali vaikutusta (mm. kaislakorentojen, vesiperhosten ja hernesimpukoiden esiintymistä) kuin Ruotsin puolen matalissa järvissä ei Kolarin alueen tuloksista voitukaan havaita.

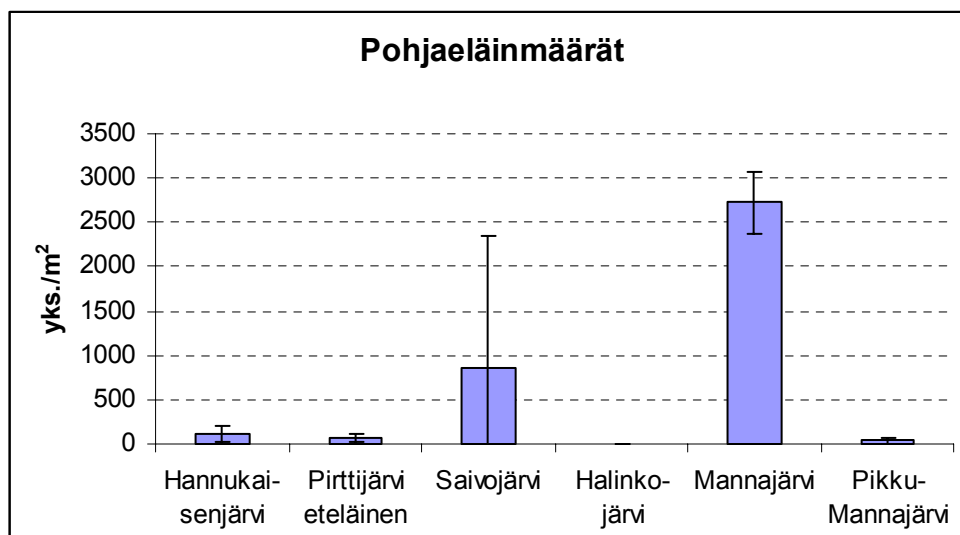
Pääosa järvinäytteiden pohjaeläimistöä oli surviaissääskiä, joskin Hannukaisenjärvellä, eteläisellä Pirttijärvellä, Pikku Mannajärvellä ja Halinkojärvellä näytteiden pohjaeläinyksilömäärät olivat niin vähäisiä, ettei niiden perusteella voida juurikaan tehdä pidemmälle meneviä päätelmiä. Pikku Mannajärvellä koko pohjaeläinaineisto koostui kolmesta *Pisidium* –suvun simpukasta ja Halinkojärven näytteistä ei löydetty ainoatakaan pohjaeläintä. Hannukaisenjärven aineisto koostui kuudesta harvasukasmadosta ja neljästä surviaissääskestä ja eteläisen Pirttijärven aineisto kuudesta surviaissääskestä. Ainoastaan Mannajärvellä (236 yks.) ja Saivojärvellä (74 yks.) pohjaeläinten yksilömäärät nousivat sellaisiksi että lajijakaumasta saadaan edes jonkin verran luotettavampi kuva.

Mannajärven pohjaeläinbiomassa (ja myös yksilömäärä) muodostui käytännössä lähes kokonaan surviaissääskistä, joita oli varsin runsaasti. Biomassa viittasikin tältä osin erittäin rehevään järven pohjanlaatuun. Saivojärven näytteiden pohjaeläimistö koostui kokonaisuudessaan surviaissääskistä, joiden biomassa viittasi osaltaan lievästi karuun pohjanlaatuun. Syitä muiden järvien erittäin vähäisiin pohjaeläinmääriin on vaikea arvioida, mahdolliset syyt löytynevät joko heikoista talviajan happitilanteista tai näytteenotossa tapahtuneesta virheestä (pohjamateriaali oli monin paikoin erittäin pehmeää, jolloin haluttu pohjakerros on voinut huuhtoutua näytteenottimen yli sitä nostettaessa). Hyvin matalia pohjaeläintiheyksiä esiintyy kuitenkin varsin usein pienissä umpilammissa. Pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat taksoneittain on esitetty **taulukoissa 4 ja 5**.

Yksilötiheydet olivat tutkituissa näytteissä (18 kpl) keskimäärin 632 yks./m² ja näytealueiden välinen vaihtelu oli varsin suurta (0–2 722 yks./m²), joskin Mannajärveä ja Saivojärveä lukuun ottamatta pohjaeläinmäärät olivat siis hyvin vähäisiä. Luottamusväli huomioden ainoastaan Mannajärven pohjaeläintiheyttä voidaan pitää muista järvistä poikkeavana. Järvinäytteistä ei tavattu suojelun kannalta merkityksellisiä lajeja. Biomassat käyttäytyivät yksilömäärien tavoin, joskin ne laskettiin järvi- eikä näytekohtaisesti, jolloin luottamusvälejä ei voitu aineistosta laskea. (**Taulukot 4 ja 5, kuvat 4 ja 5.**)

Taulukko 4. Kolarin alueen järvien näytteenottosyvyydet ja pinta-alat, sekä pohjaeläintiheydet (yks./m²).

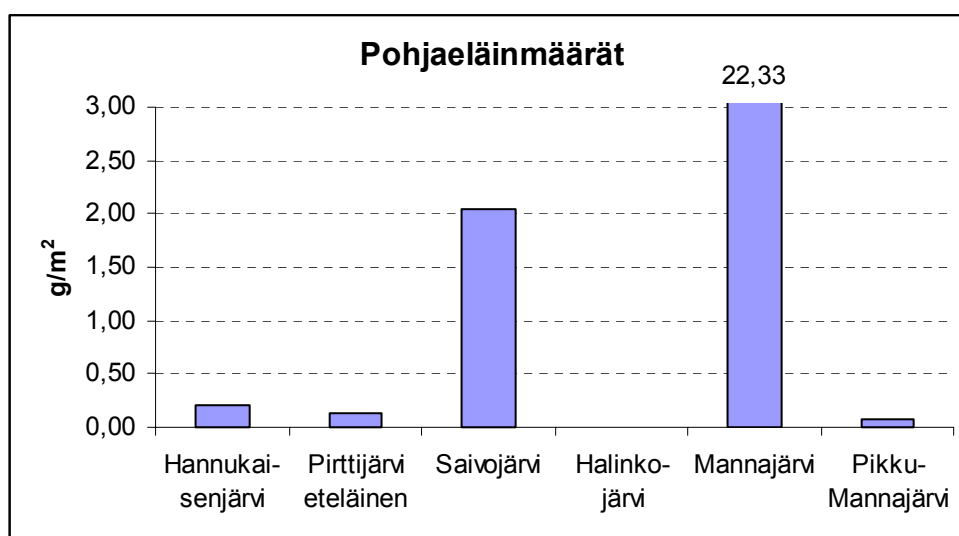
Näytejärvi	Hannukai- senjärvi	Pirttijärvi eteläinen	Saivo- järvi	Halinko- järvi	Manna- järvi	Pikku Manna- järvi
A	n. 5,5 ha	n. 1,2 ha	n. 5,2 ha	n. 3,8 ha	n. 66 ha	n. 3,1 ha
Lajisto	5,5-6 m	13,5 m	17-20 m	12 m	5 m	2,3 m
Harvasukasmadot	69	-	-	-	-	-
Simpukat	-	-	-	-	12	35
Sulkahyttiset	-	-	-	-	12	-
Surviaissääsket, yht.	46	69	854	-	2 699	-
Tanypodinae	-	-	-	-	35	-
Orthoclatiinae	-	12	-	-	-	-
Chironominae	46	58	854	-	2 664	-
yhteensä	115	69	854	-	2 722	35

**Kuva 4.** Kolarin alueen järvien pohjaeläinyksilömäärät (yks./m²) 95 %:n luottamusväleineen.

Surviaissääskien biomassoissa voi olla lajijakaumasta riippuvaisia eroja, joskin Kolarin alueen järvissä nämä käyttäytyivät varsin loogisesti yksilömäärien mukaisesti. Erot järvien välillä voivat johtua mm. surviaissääskilajien kokoeroista; osa suuremmista lajeista on sopeutunut kestämaan paremmin vähähappisempia (syvempiä) vesiä ruumiinnesteidensä hemoglobiinin avulla.

Taulukko 5. Kolarin alueen järvien pohjaeläintiheydet (g/m²).

näytejärvi	Hannukai- senjärvi	Pirttijärvi eteläinen	Saivo- järvi	Halinko- järvi	Manna- järvi	Pikku Manna- järvi
lajisto	n. 5,5 ha	n. 1,2 ha	n. 5,2 ha	n. 3,8 ha	n. 66 ha	n. 3,1 ha
Harvasukasmadot	0,14	-	-	-	-	-
Simpukat	-	-	-	-	0,05	0,08
Sulkahyttiset	-	-	-	-	0,05	-
Surviaissääsket, yht.	0,06	0,14	2,04	-	22,23	-
yhteensä	0,20	0,14	2,04	-	22,33	0,08



Kuva 5. Kolarin alueen järvien pohjaeläinten biomassat (g/m²).

Kolarin alueen järvien pohjaeläinnäytteistä määritetyt taksonimäärät olivat kauttaaltaan hyvin pieniä (**taulukko 6**). Koko määrittäysaineisto käsitti järvinäytteiden osalta vain 14 lajia, ja maksimissaan Hannukaisenjärvestä määritettiin viisi eri taksonia.

Taulukko 6. Järvikohtaiset taksonimäärät.

näytealue	Hannukaisenjärvi	Pirttijärvi eteläinen	Saivojärvi	Halinkojärvi	Mannajärvi	Pikku-Mannajärvi
taksonimäärä	5	2	4	0	4	1

Järvet luokiteltiin myös **Saetherin (1979)** esittämän luokituksen mukaisesti kuvaamaan vallitsevaa trofiatasoa. Luokitukseen kuuluu 6 oligotrofiaa (α - ξ -oligotrofi), kolme mesotrofiaa (η - ι -mesotrofi) ja 6 eutrofiaa (κ - $\omicron$ -eutrofi) kuvaavaa luokkaa. Luokitukseen käytettäviä lajeja löytyi kuitenkin hyvin vähän, enimmilläänkin vain yksi järveä kohden, joten luokittelu ei tässä suhteessa ole järkevää eikä anna luotettavia arvioita järven rehevyydestä. Lähinnä vain Mannajärven osalta *Chironomus f.l. plumosus (tenuistylus)* -lajin esiintymisen voidaan katsoa osaltaan tukevan järven luokittelua reheväksi.

Biomassojen sekä surviaissääski-indeksin ja tähän biomassat yhdistäen saadun CBI -indeksin mukaiset järvien rehevyytasoluokitukset on esitetty **taulukossa 7**. Varsin vähäinen pohjaeläimistö huomioiden luokittelut eivät ole kovinkaan luotettavia, oikeastaan vain Mannajärven luonnehdinta pohjaeläimistön mukaan hyvin reheväksi järveksi on merkityksellinen. Myös vesinäytteet puoltavat varsinkin kokonaisfosforipitoisuuksien osalta järven rehevyyttä. Tarkempaa tietoa pohjaeläimistön vähäisyyden syistä muilla järvillä ei ole.

Taulukko 6. Pohjan ravinteisuusluokittelun perusteet eri järvillä (biomassa = kokonais-biomassa – sulkahyttysten biomassa, g/m², **Paasivirta 1997**).

näyte- alue	bio- massa	ravinteisuus biomassa	CI	ravinteisuus CI	CBI	ravinteisuus CBI	ravinteisuus yhdistetty
Hannukai- senjärvi	0,20	hyvin karu	2,75	lievästi rehevä	15,08	hyvin karu	lievästi karu
Pirttijärvi eteläinen	0,14	hyvin karu	2,50	lievästi rehevä	19,08	hyvin karu	lievästi rehevä
Saivo- järvi	2,04	lievästi karu	2,49	lievästi rehevä	2,24	lievästi karu	lievästi rehevä
Halinko- järvi	-	-	-	-	-	-	-
Manna- järvi	22,33	hyvin rehevä	1,00	hyvin rehevä	0,32	hyvin rehevä	hyvin rehevä
Pikku Mannajärvi	0,08	hyvin karu	-	-	-	-	-

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kolarin alueen pohjaeläimistöä selvitettiin kaikkiaan 24 eri näytealueelta (18 virtavesi-alueita ja 6 järveä) loppuvuodesta 2007. Virtavesistä merkittävimpiä olivat Muonionjoen ja Äkäsjoen vesistöt, joilta otettiin kaikkiaan seitsemän näytettä pääuomista. Lisäksi selvityksen piirissä oli pienempiä em. jokien sivujokia ja -puroja (Laurinoja, Valkeajoki, Kivivuopionoja, Kylmänmaanoja, Niesajoki, Mannajoki). Virtavesialueilla pohjaeläinlajisto oli Metsä-Lapin virtavesille tyypillinen, vaikka myös vesistö- ja näytepaikkakohtaista vaihtelua esiintyi. Myös EPT –ryhmän (päivänkorennot, koskikorennot, vesiperhoset) osuus oli pääsääntöisesti varsin suuri. Muita merkittäviä pohjaeläinlajikoita olivat kaksisiipiset ja paikoin myös kovakuoriaiset. Kokonaisuudessaan Suomen puolelta tutkittujen virtavesien pohjaeläimistö viittasi varsin hyvälaatuisiin vesiin.

Likaantumisindeksi-arvot (BMWP –indeksi) olivat pääsääntöisesti varsin korkeita tai normaaleja, ainoastaan pienempien purojen arvot olivat hieman pienempiä. Pohjaeläinten sietokykyä veden likaantumiselle voidaan arvioida keskimääräisen BMWP –indeksi-arvon eli ASPT –arvon avulla. Nämä arvot olivat alueen virtavesinäytealueilla varsin korkeita viitaten tältä osin varsin hyvään vesistöjen tilaan. Pohjaeläinten ravinnonkäyttöryhmien mukaista normaalia vaihtelusta virransuuntaisesti pilkkojista ja kerääjistä suodattajiin, kaapijoihin ja petoihin ei näytealueilla voitu luotettavasti havaita, johtuen näytepaikkojen sijoittumisesta yhden tutkittavan vesistön osalta yleensä varsin samantyyppisiin ympäristöihin. Äkäsjoen ja Niesajoen vesistöissä tämä kehitys oli ehkä lievästi havaittavissa. Näytealueilta tavattiin kaikkiaan kolmea suojelun kannalta arvokasta lajia, silmälläpidettävien lajien listalla olevia saksinseulasta (*Hydropsyche saxonica*), pohjansirvikästä (*Arctopsyche ladogensis*) sekä puroriippasirvikästä (*Silo pallipes*). Silmälläpidettävät lajit ovat yleisesti ottaen taantuneita tai harvinaisia lajeja, jotka eivät täytä kuitenkaan uhanalaisten lajien kriteereitä. Lisäksi silmälläpidettäviä ovat huonosti tunnetut lajit, joiden elinympäristöt ovat uhanalaisia tai taantuvia. Viimeksi mainittu pätee näiden lajien lisäksi laajemminkin virtavesien hyönteisiin: niiden levinneisyys ja runsaus esiintymisalueillaan tunnetaan vielä puutteellisesti. Tutkitulla alueella tavatuista lajeista ainakin pohjansirvikästä tavataan varsin säännöllisesti, kun tutkitaan tämän kokoisia vesistökokonaisuuksia.

Järvinäytteiden pohjaeläimistö koostui varsin odotetusti pääosin surviaissääskistä, joskin pääosassa järvistä pohjaeläimistö oli niin yksilömääräisesti kuin biomassaltaankin hyvin vähäistä. Yksiselitteistä syytä tähän on vaikea arvioida, mahdollisesti syynä voivat olla happiongelmat, joita voi esiintyä pienissä ja syvissä umpilammissa tai näytteenottotekniset syyt. Pohjaeläimistön perusteella voidaan arvioida oikeastaan vain Mannajärven rehevyystasoa – järveä voidaan pitää tältä osin hyvin rehevänä.

5. KIRJALLISUUS

- 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.
- Cummins, K. W. & Klug, M. J. 1979:** Feeding ecology of stream invertebrates. – Ann. Rev. of Ecol. and Syst. 10: 147-172.
- Lax, H-G., Koskenniemi, E., Sevola, P & Bagge, P. 1993:** Tenojoen pohjaeläimistö ympäristön laadun kuvaajana. – Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A, nro. 131. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. 63 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.
- Paasivirta, L. 1997:** Surviaissääski-indeksi CI järvisedimenttien rehevyystason arviointiin.
- Saether, O. A. 1979:** Chironomid communities as water quality indicators. – Holarctic ecology 2: 65-74.
- Timm, T. 1999:** A guide to the Estonian Annelida. – Naturalists handbook 1. Estonian academy Publishers, Tartto 208 s.
- Tolonen, K. T., Hämäläinen, H. & Vuoristo, H. 2005:** Syvänteiden pohjaeläimet järvien ekologisen tilan luokittelussa. (Käsikirjoitus).
- 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.
- Vuori, K-M. 2006:** Jokien biologisten tekijöiden seuranta ympäristöhallinnossa -ohjeet näytteenottoon. – Suomen ympäristökeskus, VTO. 8 s.
- Wiederholm, T. 1983:** Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part I - Larvae. – Entomologica scandinavica (Dipt. 063).

Määrittyskirjallisuus

Monisukasmadot, Polychaeta

Forsman, B. 1972: Evertebrater vid svenska östersjökusten. - Zool. Revy 34: 32-56.

Sikorski, A. V. & Bick, A. 2004: Revision of Marenzelleria Mesnil, 1896 (Spionidae, Polychaeta).- Sarsia 89: 253-275.

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. - Loodu-seurija 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. Määrittyskaava 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 mitteleuropäischen 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.

Segerstråle, S. G. 1950: The amphipods on the coasts of Finland - some facts and problems. - Comment. Biol. 10 (14): 1-28.

Hyönteiset, Insecta

Päivänkorennot, Ephemeroptera

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 dagsländorlarver (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.

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.

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, Tanytopodinae & Chironomini). - Nederl. faun. Mededelingen 1A: 1-277.

Moller Pillot H. K. M. 1984b: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthoclaadiinae sensu lato). - Nederl. faun. Mededelingen 1B: 1-175.

Paasivirta, L. 2002: Järvien pohjan rehevyydystason osoittavan surviaissääski-indeksin (CI) indikaattorilajit. - Tunnistusmoniste, 22 s.

Saether, O. A. 1975: Nearctic and Palaearctic 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 Palaearctic 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 Orthoclaadiinae. – 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).

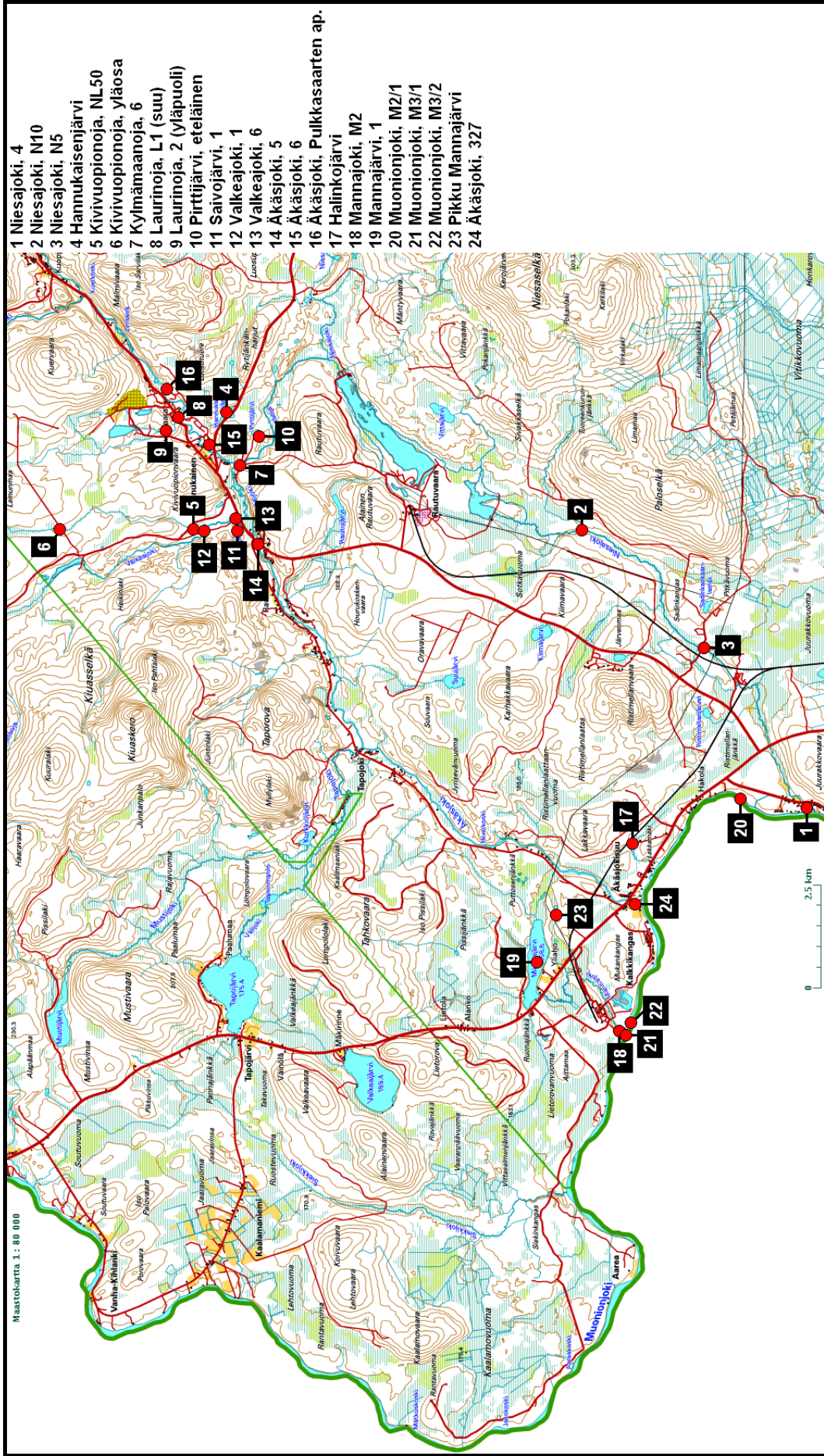
Vallenduuk, H. J. & Moller Pillot, H. K. M. 1999: Key to the larvae of Chironomus in western Europe. - RIZA rapport 97.053: 1-18. (second, revised version).

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.

6. LIITTEET

- Liite 1.** Pohjaeläinnäytealueiden sijainnit.
- Liite 2.** Virtavesien pohjaeläinheimojen BMWP-pisteluokittelu.
- Liite 3.** Virtavesien näytteenottoalueiden habitaattitiedot ja havaitut pohjaeläintaksonit.
- Liite 4.** Virtavesien näytealueiden valokuvia.
- Liite 5.** Virtavesien näytealueiden tietoja.
- Liite 6.** Järvien pohjaeläinlajisto.



ISO 1984 POTKUHAAVI-INDEKSIT KOSKIEN POHJALÄIMISTÖLLE, muutokset Pinder & Farr (1987) ja Lax & al. (1993) mukaan.
L. Paasivirta 2006

PLECOPTERA Koskikorennot	EPHEMEROPTERA/ Päivänkorennot	TRICHOPTERA Vesiperhoset	COLEOPTERA Kovakuoriaiset	HETEROPTERA Vesiluteet	DIPTERA Sääsket	ODONATA ym Sudenkorennot Kaislakorennot	TURBELLARIA Värysmadot	CRUSTACEA Äyriäiset	MOLLUSCA Nilviäiset	HIRUDINEA Juotikkaat	SCORE- LUKU Sc
Capniidae Leuctridae Chloroperlidae Perlodidae Perlidae		Beraeidae Brachycentridae Arctopsychidae									10
Taeniopterygidae		Odontoceridae Goeridae Phryganeidae Molannidae	Elmidae	Aphelocheiridae							9
	Ephemeridae Siphonuridae Heptagenidae	Lepidostomatidae Glossosomatidae Philopotamidae Rhyacophiliidae Leptoceridae Sericostomatidae				Corduliidae Gordulegasteridae Libellulidae		Astacidae			8
Nemouridae	Potamanthidae Leptophlebiidae Ephemereillidae	Polycentropodidae Limnephilidae Psychomyiidae		Hydrometridae		Gomphidae Lestidae Aeshnidae Calopterygidae		Gammaridae	Ancylidae		7
	Caenidae	Hydroptilidae	Gyrinidae Halplidae		Tipulidae Pedicidae Limoniidae Simuliidae	Coenagrionidae Platycnemidae	Planariidae Dendrocoelidae	Corophidae	Unionidae Planorbidae Viviparidae Neritidae		6
	Baetidae	Hydropsychidae	Hydrophiloidea Dytiscidae Chrysomelidae Scirtidae Dryopidae Curculionidae	Mesovellidae Notonectidae Corixidae Gerridae Nepidae Naucoridae Pseidae					Valvatidae	Piscicolidae	5
						Sialidae		Asellidae	Hydrobiidae Physidae Lymnaeidae Sphaeriidae	Glossiphoniidae Erpobdellidae Hirudidae	4

Kolarin Kylmänmaanoja ja Laurinoja, potkuhaavinäytteet 4.10.2007

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

Näytepaikka														Kylmänmaanoja 6														Laurinoja 1 (suu)																																									
Näytekoodi																																																																					
Valittu pohtajatyyppi																																																																					
f-arvo														yht.														BMWP FREK. % ASPT														yht.														BMWP FREK. % ASPT													
HARVASUKASMADOT, Oligochaeta																																																																					
Stylodrilus heringianus																																																																					
Enchytraeidae																																																																					
Eiseniella tetraedra																																																																					
KOTILOIT, Gastropoda																																																																					
Radix peregra																																																																					
VESIPUNKIT, Hydrachnellae																																																																					
VESISIIRAT, Asellidae																																																																					
Asellus aquaticus																																																																					
PÄIVÄNKORENNOT, Ephemeroptera																																																																					
Baetis niger-agg.																																																																					
Baetis rhodani																																																																					
Ameletus inopinatus																																																																					
Heptagenia dalearica																																																																					
Ephemerella aurivillii																																																																					
Ephemerella mucronata																																																																					
KOSKIKORENNOT, Plecoptera																																																																					
Diura nanseni																																																																					
Isoperla sp.																																																																					
Taeniopteryx nebulosa																																																																					
Nemoura sp.																																																																					
Protonemura sp.																																																																					
Capnopsis schilleri																																																																					
Leuctra digitata/hippopus																																																																					
Leuctra fusca																																																																					
KOVAKUORIAISET, Coleoptera																																																																					
Hydraena sp.																																																																					
Elodes sp.																																																																					
Elmis aenea																																																																					
Oulimnius tuberculatus																																																																					
Limnius volckmari																																																																					
VESIPERHOSET, Trichoptera																																																																					
Rhyacophila nubila																																																																					
Plectrocnemia conspersa																																																																					
Polycentropus flavomaculatus																																																																					
Ceratopsyche silfvenii																																																																					
Arctopsyche ladogensis (NT)																																																																					
Micrasema gelidum																																																																					
Micrasema setiferum																																																																					
Apatania sp.																																																																					
Chaetopteryx villosa																																																																					
Potamophylax sp.																																																																					
Silo pallipes (NT)																																																																					
Sericostruma personatum																																																																					
ISOVAAKSIAISET, Tipulidae																																																																					
Tipula sp.																																																																					
PIKKUVAAKSIAISET, Limon. & Pedic.																																																																					
Eloephila sp., Limoniidae																																																																					
Dicranota sp., Pediciidae																																																																					
PERHOSSÄÄSKET, Psychodidae																																																																					
MÄKÄRÄT, Simuliidae																																																																					
POLTTIAISET, Ceratopogonidae																																																																					
SURVIAISSÄÄSKET, Chironomidae																																																																					
Yhteensä																																																																					
Min																																																																					
Max																																																																					
Keskihajonta																																																																					
Pisteytettyjen taksonien määrä																																																																					
Taksonien kokonaismäärä																																																																					
mediaani																																																																					
keskiarvo / näytepaikka																																																																					

Sahavaara (Suomi): potkuhaavintanäytteiden pohjaeläimistö (yks./n)

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

Näytepaikka ja päivämäärä Näytekoodi Vallitseva pohjatyyppi		Laurinoja 2 yp, 4.10.2007 1 2 3 4 5 6 7 8 9 pki pki pki pki pki iki pki h pki h h h h h h h h sam	yht.	BMWP FREK. % ASPT	Muonionj. M3, 11.10.2007 1 2 3 4 5 6 pki pki pki iki iki iki	yht.	BMWP FREK. % ASPT
HARVASUKASMA DOT, Oligochaeta <i>Spirosperma ferox</i> <i>Stylodrilus heringianus</i> Enchytraeidae <i>Eiseniella tetraedra</i>	2 2 2 2	1 1 1 1 2	2 1 1 4	1 1 1 0 0	1 1 3 2 4 2 1 1 1 1 1 1 3	1 4 11 5	1 1 1 1 0
SIMPUKAT, Lamellibranchiata <i>Pisidium casertanum</i>	3			0 0	1	1	3 5 1
KOTILOIT, Gastropoda <i>Radix peregra</i>	5			0 0	15 10 10 4 3	42	4 1
VESIPUNKIT, Hydrachnellae	4	2 2 1 10	15	15 2	1 2 2	5	5 1
SIIRAT, Isopoda <i>Asellus aquaticus</i>	1			0 0	1 1 1	3	3 0
PÄIVÄNKORENNOT, Ephemeroptera <i>Baetis niger-agg.</i> <i>Baetis rhodani</i> <i>Siphonurus lacustris</i> <i>Heptagenia dalecarlica</i> <i>Ephemerella aurivillii</i> <i>Ephemerella mucronata</i> <i>Caenis rivulorum</i>	5 5 2 5 5 5 5	2 6 7 3 15 14 5 14 42 1 1 1 1 1 3	2 106 2 8 8	118 14 5 1 8 1 7 1	8 10 8 1 1 3 10 6 5 6 4 6 13 15 16 11 10 15 13 9 4 9 7 5 3 1 1 1 2 2 8 1 2	31 37 80 47 8 13	5 1 8 7 1 6 10
KOSKIKORENNOT, Plecoptera <i>Diura nanseni</i> <i>Isoperla</i> sp. <i>Taeniopteryx nebulosa</i> <i>Amphinemura</i> sp. <i>Nemoura</i> sp. <i>Protonemura</i> sp. <i>Leuctra digitata/hippopus</i> <i>Leuctra nigra</i>	4 4 1 2 1 1 1 1	2 12 17 18 3 5 1 2 14 9 32 6 17 17 8 1 8 63 14 1 5 1 2 1 3 5 2 8 7 3 6 38 3	6 81 166 1 12 72	338 41 10 1 9 1 7 1 10 1	7 17 5 10 2 3 3 1 1 2 1 2 1 8 4 7 2 2 4	44 5 2 1 3 27	10 9 7 10
KOVAKUORIAISET, Coleoptera <i>Elmis aenea</i> <i>Oulimnius tuberculatus</i> <i>Limnius volckmari</i>	5 5 5			0 0	14 5 8 3 2 4 2 3 3 4 3 5 1 2	36 8 15	9 1
VESIPERHOSET, Trichoptera <i>Rhyacophila nubila</i> <i>Agapetus ochripes</i> <i>Plectrocnemia conspersa</i> <i>Polycentropus flavomaculatus</i> <i>Hydropsyche angustipennis</i> <i>Ceratopsyche nevae</i> <i>Ceratopsyche silfenii</i> <i>Brachycentrus subnubilus</i> <i>Micrasema gelidum</i> <i>Micrasema setiferum</i> <i>Lepidostoma hirtum</i> <i>Apatania zonella</i> <i>Apatania</i> sp. <i>Chaetopteryx villosa</i> <i>Sericostoma personatum</i> <i>Athripsodes</i> sp.	4 5 3 3 3 1 1 1 1 1 1 2 5	5 6 2 7 19 1 1 4 4 3 3 2 5 5 3 4 9 2	39 2 12 15 23	91 11 8 1 7 1 10 1 7 1 2 0	4 2 7 2 1 1 1 2 5 3 3 3 2 1 2 1 1 2 3 84 40 16 48 22 20 5 2 2 1 1 1 3 1	15 3 2 11 6 6 3 230 9 1 1 1 4	8 6 5 10 8 7 8 8
ISOVAAKSIAISET, Tipulidae <i>Tipula</i> sp.	2	1 1	2	2 0 1			0 0
PIKKUVAAKSIAISET, Limon. & Pedic. <i>Eloeophila</i> sp., Limoniidae <i>Dicranota</i> sp., Pediciidae	2	3 3 6 2 1 3 2 4	6 18	24 3 6 1 6 1	1	1	1 0
MÄKÄRÄT, Simuliidae	3	52 11 15 21 8 4 11 62 7	191	191 23 0 0 1	1 2 12	15	6 15 2 1
POLTTIAISET, Ceratopogonidae	4			0 0	4 2 1	7	4 1 1
SURVIAISSÄÄSKET, Chironomidae	2	2 4 12 15 3 2	38	38 5 1	68 25 5 6 14 5	118	2 118 14 1
TANHUKÄRPÄSET, Empididae <i>Wiedemannia</i> sp.	4			0 0	1	1	1 0
Yhteensä		141 62 84 90 49 15 57 274 52	824	115 824 100 6,76	294 162 119 121 72 95	863	161 863 100 6,44
Min Max Keskihajonta Pisteytettyjen taksonien määrä Taksonien kokonaismäärä mediaani keskiarvo / näytepaikka				1 10 2,51 17 24 7,0 92			1 10 2,48 25 41 7,0 144

Kolarin Kivivuopionoja, potkuhaavinäytteet 3.- 4.10.2007

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

Lg: Lvi Oy, Oet. L. Paasivirta																												
Näytepaikka Näytekoodi Vallitseva pohjatyyppi		Yläosa								NL 50																		
		1 iki	2 pki	3 so	4 iki	5 iki	6 pki	hk		1 pki	2 pki	3 pki	4 pki	5 pki	6 pki	7 iki	8 iki	9 pki		1 pki	2 pki	3 pki	4 pki	5 pki	6 pki	7 iki	8 iki	9 pki
	f-arvo							yht.		BMWP	FREK.	%	ASPT										yht.	BMWP	FREK.	%	ASPT	
HARVASUKASMADOT, Oligochaeta <i>Eiseniella tetraedra</i>	2									0	0			1									1	1	1	0	1	
KOTILOIT, Gastropoda <i>Gyaulus sp.</i>	5									0	0			3 1									4	4 2				
VESIPUNKIT, Hydrachnellae	4	1	2				1	4		4	1													0 0				
PÄIVÄNKORENNOT, Ephemeroptera <i>Baetis niger</i> -agg. <i>Baetis rhodani</i> <i>Ameletus inopinatus</i> <i>Ephemerella aurivillii</i>	5 5 2 5	3 2						5	5			1											34 14					

Kolarin Valkeajoki, potkuhaavinäytteet 3.10.2007

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

Näytepaikka Näytekoodi Vallitseva pohjatyyppi		1 hk so	2 hk so	3 so hk	4 so hk	5 so hk	6 so hk						6 1 hk so sam	2 hk kas	3 so sam	4 so hk	5 so hk	6 so hk					
	f-arvo							yht.	BMWP	FREK.	%	ASPT							yht.	BMWP	FREK.	%	ASPT
HARVASUKASMADOT, Oligochaeta <i>Stylodrilus heringianus</i> <i>Eiseniella tetraedra</i>	2 2					2	1	3 1	1		4	0,4	1							1		0	0
SIMPUKAT, Lamellibranchiata <i>Pisidium casertanum</i>	3		1					1	3			1				1	1	1	3	3			1
VESIPUNKIT, Hydrachnellae	4	1	4	3			1	9		9	0,9		1	1					2		2	0,3	
PÄIVÄNKORENNOT, Ephemeroptera <i>Baetis niger-agg.</i> <i>Baetis rhodani</i> <i>Paraleptophlebia sp.</i> <i>Ephemerella aurivillii</i> <i>Ephemerella mucronata</i>	5 5 5 5		2	1	2			5 8 242	5 5 7			1	2	1	1		1	3 3 35	5 12 213 1	5 7 7			1 1 1
KOSKIKORENNOT, Plecoptera <i>Diura nanseni</i> <i>Isoperla sp.</i> <i>Taeniopteryx nebulosa</i> <i>Nemoura sp.</i> <i>Protonemura sp.</i> <i>Capnopsis schilleri</i> <i>Leuctra digitata/hippopus</i> <i>Leuctra fusca</i>	4 4 1 1 1 1 1	10 3 3 2 3 3 21	7 3 8 5 1 6 42	14 2 3 1 2 2 38	11 3 6 1 1 9 39	12 3 1 3 2 2 15	9 1 3 4 3 4 31	63 9 24 9 4 26 186	10 9 9 7 10 10			1 1 1 1 1 1	7 3 1 2 12 3 26	5 2 11 16 5 2 2	1 6 6 1 12 18 31	3 5 1 1 16 2 18	21 7 24 38 78 2 5 76	10 9 7 7 10 10			1 1 1 1 1 1		
KOVAKUORIAISET, Coleoptera <i>Ilybius sp.</i> <i>Hydraena sp.</i> <i>Elmis aenea</i> <i>Oulimnius tuberculatus</i>			1	1	3	1		6 30 1	5 9			1	1 6	1 15		5 25	10 7		1 2 68 1	5 5 9			1 1 1
VESIPERHOSET, Trichoptera <i>Rhyacophila nubila</i> <i>Hydroptila sp.</i> <i>Oxyethira sp.</i> <i>Plectrocnemia conspersa</i> <i>Micrasema gelidum</i> <i>Oligostomis reticulata</i> <i>Apatania sp.</i> <i>Chaetopteryx villosa</i> <i>Potamophylax sp.</i> <i>Silo pallipes (NT)</i>	4 5 5 3 5 1 2 1	3 1 1 1 1 1 1	1 1 1 6 1 5 1	4 1 1 4 4 5 2	1 3 1 1 3 2	3 4 3 3 2	4 14 1 6 2 7	16 1 1 14 1 6 2 7	8 6 10 9 10 7			1 1 1	2 1 7 1 1 1	1 6 7 1 1 1	1 2 1 1 1	1 3 1	4 3 25 1 1 1 3 1	8 6 7 10 7			1 1 1 1		
ISOVAAKSIAISET, Tipulidae <i>Tipula sp.</i>										1	0,1										7	0,9	
PIKKUVAAKSIAISET, Limon. & Pedic. <i>Eloeophila sp., Limoniidae</i> <i>Dicranota sp., Pediciidae</i>	2	3	7	3	6	2	7	28 14	6 6			1	1 4	4 6	3 2	3 2	2 3	3 2	16 19	6 6			1 1
PERHOSSÄÄSKET, Psychodidae		4	9	2	2	2		19	4	19	1,9	1	3	3		1	5	3	15	4	15	2	1
MÄKÄRÄT, Simuliidae	3	3	7	12	3	7	16	48	6	48	4,9	1	11	7	12	9	7	3	49	6	49	6,6	1
POLTTIAISET, Ceratopogonidae	4		1		1			2	4	2	0,2	1									0	0	
SURVIAISSÄÄSKET, Chironomidae	2	18	42	14	42	27	43	186	2	186	19	1	26	5		9	2	14	42	2	42	5,6	1
TANHUKÄRPÄSET, Empididae <i>Wiedemannia sp.</i>	4		1	3		2		6			0,6										0	0	
Yhteensä		123	191	162	194	116	198	984	159	980	100	6,63	166	168	118	89	100	106	747	165	747	100	6,88
Min									1											1			
Max									10											10			
Keskihajonta									2,62											2,48			
Pistetyttyjen taksonien määrä									24											25			
Taksonien kokonaismäärä									35											32			
mediaani									6,5											7,0			
keskiarvo / näytepaikka									164											125			

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

[illegible]

Kolarin Mannajoki ja Äkäsjoki 327 (suualue) , potkuhaavinäytteet 2007

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

[illegible]

Kolarin Niesajoki, potkuhaavinäytteet 4.- 5.10.2007
Leg. I VT Oy det. I Paasivirta

[illegible]

Muonionjoki (Ääsjoensuun alue), potkuhaavinäytteet 11.10.2007

Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

Näytepaikka Näytekoodi Vallitseva pohjatyyppe	f-arvo	M 2/I 1 pki 2 iki 3 pki 4 pki 5 iki 6 iki	yht.	BMWP	FREK.	%	ASPT	M 3/II 1 pki 2 pki 3 pki 4 iki 5 iki 6 pki	yht.	BMWP	FREK.	%	ASPT
VÄRYSMADOT, Turbellaria <i>Dendrocoelum lacteum</i>					0	0					7	1	
HARVASUKASMADOT, Oligochaeta <i>Spirosperma ferox</i> <i>Lumbriculus variegatus</i> <i>Stylodrilus heringianus</i> <i>Eiseniella tetraedra</i>	2 2 2 2	1 1 1 1	1 2 1 1		1			2 1 2 1 1 2 1 1 2 1 2 1 2 1 1	7 9 5		19	3	1
SIMPUKAT, Lamellibranchiata <i>Pisidium casertanum</i>	3				0	0		1	1		1	0	
KOTILOIT, Gastropoda <i>Radix peregra</i>	5	2 1	3		3	1		21 33 16 13 13 14	110		110	15	
VESIPUNKIT, Hydrachnellae	4				0	0		2 1 1	4		4	1	
VESIIRAT, Asellidae <i>Asellus aquaticus</i>	1	1 7 2 1 1	12		12	4		1	1		1	0	
PÄIVÄNKORENNOT, Ephemeroptera <i>Baetis niger-agg.</i> <i>Baetis rhodani</i> <i>Ameletus inopinatus</i> <i>Heptagenia dalecarlica</i> <i>Leptophlebia sp.</i> <i>Ephemerella danica</i> <i>Ephemerella aurivillii</i> <i>Ephemerella mucronata</i> <i>Caenis rivulorum</i>	5 5 2 5 2 5 5 5	2 3 1 3 5 2 1 4 12 2 2 13 35 2 24 9 9 1 2 2 7 5 4 4 2 3 1 2 5 3 1	6 14 23 92 3 22 13 4		177	59		1 1 8 2 1 4 18 24 1 3 2 24 48 12 17 8 10 2 6 6 1 6 2 4 3 5 2 2 6 1 3 1 2 3	13 52 119 2 25 18 10		239	33	
KOSKIKORENNOT, Plecoptera <i>Diura nanseni</i> <i>Isoperla sp.</i> <i>Taeniopteryx nebulosa</i> <i>Amphinemura borealis</i> <i>Leuctra digitata/hippopus</i> <i>Leuctra fusca</i>	4 4 1 1 1 1	2 3 2 1 3 1 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 5 5	11 1 5 2 2 13		34	11		7 10 7 4 6 3 1 2 7 10 1 5 6	37 3 12		52	7	
KOVAKUORIAISET, Coleoptera <i>Hydraena sp.</i> <i>Elmis aenea</i> <i>Oulimnius tuberculatus</i> <i>Limnius volckmari</i>	5 5	3 1 2	1 6 1		8	3		2 2 7 5 3 7 5 5 7 3 7 6 6 2 6 6 3 9	26 33 32		91	13	
KAISLAKORENNOT, Sialidae <i>Sialis fuliginosa</i>	4				0	0					0	0	
VESIPERHOSET, Trichoptera <i>Rhyacophila nubila</i> <i>Agapetus ochripes</i> <i>Hydroptila sp.</i> <i>Psychomyia pusilla</i> <i>Holocentropus sp.</i> <i>Hydropsyche angustipennis</i> <i>Hydropsyche contubernalis</i> <i>Ceratopsyche nevae</i> <i>Ceratopsyche silfvenii</i> <i>Brachycentrus subnubilus</i> <i>Micrasema setiferum</i> <i>Lepidostoma hirtum</i> <i>Apatania sp.</i> <i>Chaetopteryx villosa</i> <i>Athripsodes sp.</i> <i>Ceraclea annulicornis</i> <i>Mystacides sp.</i>	4 5 5 5 5 5 3 1 1 5 5 1 1 5 5	1 5 1 3 1 1 3 9 3 1 1 1 1 1 1 1 1 5 10 8 7 1 4 1 1	1 1 5 5 13 2 2 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		38	13		2 1 1 1 1 1 2 2 5 1 7 2 2 1 2 3 9 4 9 1 1 4 1 3 1 1 1 4 1 1	4 1 1 1 2 2 0 19 28 10 8 1 1 5 1		77	11	
ISOVAAKSIAISET, Tipulidae <i>Tipula sp.</i>	2	1	1		1	0		1	1		1	0	
PIKKUVAAKSIAISET, Limon. & Pedic. <i>Dicranota sp., Pediciidae</i>					0	0		1	1		1	0	
MÄKÄRÄT, Simuliidae	3	2 2 3	7		7	2	1				0	0	
POLTIAISET, Ceratopogonidae	4				0	0		1 1	2		4	0	1
SURVIAISSÄÄSKET, Chironomidae	2	1 1 3 3 2 5	15		15	5	1	12 27 58 4 8 6	109		109	15	1
IIBISKÄRPÄSET, Athericidae <i>Atherix ibis</i>					0	0		1 1 2 2	6		6	1	
Yhteensä		37 91 26 60 31 55	300		152	300	100 6,61	105 195 175 90 73 82	720		168	720	100 6,46
Min					1						1		
Max					10						10		
Keskiahajonta					2,43						2,44		
Pisteytettyjen taksonien määrä					23						26		
Taksonien kokonaismäärä					34						41		
mediaani					7,0						7,0		
keskiarvo / näytepaikka					50						120		



Kuva 1. Näytealuetta Laurinoja 2.



Kuva 2. Näytealuetta Laurinoja L1.



Kuva 3. Näytealuetta Kylmänmaanoja 6.



Kuva 4. Näytealuetta Kivivuopionoja, yläosa.



Kuva 5. Näytealuetta Kivivuopionoja NL50.



Kuva 6. Näytealuetta Valkeajoki 1.



Kuva 7. Näytealuetta Valkeajoki 6.



Kuva 8. Näytealuetta Äkäsjoki, Pulkkasaarten alapuoli.



Kuva 9. Näytealuetta Äkäsjoki 6.



Kuva 10. Näytealuetta Äkäsjoki 5.



Kuva 11. Näytealuetta Äkäsjoki 327.



Kuva 12. Näytealuetta Mannajoki M2.



Kuva 13. Näytealuetta Niesajoki N10.



Kuva 14. Näytealuetta Niesajoki N5.



Kuva 15. Näytealuetta Niesajoki 4.



Kuva 16. Näytealuetta Muonionjoki M3/1.

Näytealueesta M3/2 ei kuvaa.



Kuva 17. Näytealuetta Muonionjoki M2/1.

alue	vesistö	tunnus	virtaus- nopeus (m/s)	syvyys (cm)	pohja-aines, raekoko (mm)									
					256- 4000	64- 256	16- 64	2- 16	0,06- 2	oksat & rungot	lieju/ muta	hieno detritus		
Rautu- vaara	Niesajoki	4	1	10-40	1	3	1	0	0	0	-	-		
	Niesajoki	N10	0,5-1	20-50	3	0	0	-	-	-	0	-		
	Niesajoki	N5	0,5-1	20-60	3	1	-	-	-	-	0	0		
Hannu- kainen	Kivivuopionoja	NL50	0,75-1	10-30	0	2	2	1	2	-	-	0		
	Kivivuopionoja	yläosa	0,2-0,5	20-50	-	3	1	2	1	-	-	0		
	Kylmämaanoja	6	1	20-40	0	1	3	1	2	-	-	-		
	Laurinoja	L1 (suu)	0,5-1	20-40	1	2	2	1	1	-	-	-		
	Laurinoja	2, yläpuoli	0,5-1	10-50	0	2	1	1	2	-	-	0		
	Valkeajoki	1	0,2-0,5	15-30	-	-	2	3	2	-	-	-		
	Valkeajoki	6	0,2-0,5	20-60	-	-	-	3	2	-	-	-		
	Äkäsjoki	5	0,2-0,5	20-60	0	2	2	1	1	-	-	-		
	Äkäsjoki	6	0,2-0,5	15-50	1	2	2	2	0	-	-	-		
	Äkäsjoki	Pulkksaaret ap.	0,2-0,5	10-50	0	1	1	3	3	-	-	-		
Äkä- jokisuu	Mannajoki	M2	0,5-1	30-60	1	2	1	0	1	-	-	-		
	Muonionjoki	M2/1	0,5-1	40-70	2	2	0	0	0	-	-	-		
	Muonionjoki	M3/1	0,2-0,5	40-70	1	3	1	-	-	-	-	-		
	Muonionjoki	M3/2	0,5-1	30-70	1	2	1	0	0	-	-	-		
	Äkäsjoki	327	2	5-40	0	2	3	3	1	-	-	-		

runsausluokittelu:

luokka esiintymisen peittävyys (%)

- = ei ollenkaan 0

0 = satunnaisesti 0-5

1 = vähän 5-25

2 = kohtalaisesti 25-75

3 = runsaasti > 75

alue	vesistö	tunnus	pohjakasvit			rantakaista			kuvaus
			isot vesi- sammalet	muut vesi- sammalet	havu- puut	lehti- puut	seka- metsä	tie/ asutus	
Rautu- vaara	Niesajoki	4	2		2	2	-	-	Pohja pääosin isoa kiveä. Virta alueella melko kova. Sammalta > 50 %. Rannoilla harvassa soraa ja pienempää kivikkoa.
	Niesajoki	N10	3		2	2	-	-	Pohja pääosin isoa, ø yli 30 cm kiveä. Sammalta runsaasti, ~ 90 %.
	Niesajoki	N5	3		1	3	-	1	Pohja suurikokoista kiveä ja vaikeasti käveltävää (isoja koloja). Sammalta runsaasti, ~ 70 %. Koeala kannattaa vaihtaa. Osa alasta liian syvää ja louhikko vaikeakulkuista.
Hannu-	Kivivuopionoja	NL50		2	-	3	-	-	Pohjamateriaali monotonista, pientä ja isompaakin kiveä ja soraa / hiekkaa. Yläpuolelle laskee oja rautapitoista sakkaa, jota sammalen seassa. Lyhyttä sammalta kohtalaisesti.
kainen	Kivivuopionoja	yläosa		3	-	-	3	-	Pohjalla myös vähän ruskeaa sakkaa. Pohja isoa ø 10-30 cm kiveä. Joukossa soraa ja hiekkakin. Pohja kuitenkin samanlaista, joten näytteitä 6. Sammalta runsaasti, peittävyys n. 90 %.
	Kylmämaanoja	6		3	3	-	-	3	Pohja lähinnä pikkukiveä ja hiekkaa, joukossa myös suurempia ø 10-20 cm kiviä. Pohjalla runsaasti sammalta, n. 90 %. Myös hieman järvisätkintä. Jyrkkä koski, jossa virtaus aika kova. Iso kivi puuttuu. Näytealan pohja alaosaltaan lähinnä pientä kiveä ja hiekkaa / soraa, yläosa isoa kiveä. Sammalta alaosilla vähän, mutta yläosalla runsaammin. Sammal pääosin lyhyttä.
	Laurinoja	L1 (suu)		1	-	-	3	-	Varsin monotoninen pohja. Pääasiassa pikkukiveä ja hiekkaa. Sammalta paikoittain runsaasti, etenkin hiekkapohjalla. Kivipohjalla sammalta vähemmän eikä irtoile.
	Laurinoja	2, yläpuoli		2	-	-	3	-	Pohja soraa, hiekkaa ja sillan alapuolella pientä kiveä. Myös hieman järvisätkintä ja vitaa.
	Valkeajoki	1		3	1	2	-	-	Pohja soraa ja hiekkaa. Myös järvisätkintä. Näytteet järvisätkimen ja sammalten seasta.
	Valkeajoki	6	2		2	2	-	-	Pohja ø alle 30 cm kiveä, soraa ja hiekkaa. Myös järvisätkintä.
	Äkäsjoki	5		3	2	2	-	-	Sammalta paikoittain runsaasti.
	Äkäsjoki	6	3		1	3	-	-	Pohja pääosin pikkukiveä ja soraa. Karkeampaa kivikkoa kivikynnyksen lähellä. Myös järvisätkintä ja vitaa.
	Äkäsjoki	Pulkka- saaret ap.	2		-	2	2	-	Pohja pääosin hiekkaa ja soraa, mutama iso kiven lohkarie. Pikkukivikkoakin vähän. Tulva laskussa, vesi vielä hieman korkealla.
Äkäsjokisuu	Mannajoki	M2		2	-	-	3	-	Pohja pääosin kookasta kiveä, paikoittain myös hiekkaa. Sammalta kohtalaisesti. Täälläkin hieman tulvaa.
	Muonionjoki	M2/1		0	-	-	-	-	Pohja pääasiassa isoa kiveä. Aivan rannalla pienempää ø alle 10 cm kiveä, iskos tiukka. Sammalta ei juuri lainkaan. Hieno hiekka ja sora puuttuu, joten otettiin 6 näytettä.
	Muonionjoki	M3/1			-	-	-	-	Pohja lähinnä pientä kivikkoa ø alle 10 cm ja jonkin verran ø 10-30 cm. Tulva haittaa, vesi hieman keskimääräistä korkeammalla.
	Muonionjoki	M3/2	1		-	-	-	-	Pääosin ø 10-30 cm kiveä, rannan tuntumassa myös pikkukivikkoa. Sammalta melko vähän, vesi melko korkealla.
	Äkäsjoki	327	2		-	-	-	-	Pohjalla paikoittain runsaasti sammalta. Vesi melko korkealla. Tulvasta noin viikko.

runsausluokittelu ks. edellinen sivu

Kolarin järvien pohjaeläimistö (yks./ 1 Ekman) 2007. Leg. LVT Oy, det. L. Paasivirta

Halinkojärven kaikki näytteet ja Pikku-Mannajärven 2. näyte tyhjiä

Näytepaikka	Hannukaisenjärvi				Pirttijärvi E				Saivojärvi 1				Mannajärvi 1				Pikku-Mannajärvi			
Päivämäärä	17.10.				22.11.				17.10.				16.10.				22.11.			
Näyte	1	2	3	g/m2	1	2	3	g/m2	1	2	3	g/m2	1	2	3	g/m2	1	2	3	g/m2
Syvyys, m																				
Pohjan laatu																				
Harvasukasmadot, Oligochaeta				0,14																
<i>Tubifex sp.</i>	5	1																		
Simpukat, Lamellibranchiata																0,05				0,08
<i>Pisidium casertanum</i>															1					
<i>Pisidium subtruncatum</i>																	1		2	
Sulkahyttyset, Chaoboridae																0,05				
<i>Chaoborus flavicans</i>														1						
Surviaissääsket, Chironomidae				0,06				0,14				2,04				22,23				
<i>Procladius sp.</i>														1	2					
<i>Zalutschia tometraeskensis</i>							1													
<i>Chironomus anthracinus</i>										1										
<i>Chironomus f.l. plumosus (tenuistylus)</i>													75	70	86					
<i>Chironomus f.l. salinarius</i>										1										
<i>Parachironomus arcuatus</i> -agg.	1																			
<i>Sergentia coracina</i>									2		67									
<i>Sergentia prima</i>		1				3	2													
<i>Stictochironomus rosenschoeldi</i>			1																	
<i>Tanytarsus spp.</i>		1							1		2									
Biomassa, g WW/m2				0,20				0,14				2,04				22,33				0,08
Bioindeksit (Paasivirta 1997):																				
CI				2,75				2,50				2,49				1,00				0
CBI				15,08				19,08				2,24				0,32				0
Pohjan rehevyys				liev. karu				liev. rehevä				liev. rehevä				hyvin rehevä				

