



KALASTAJAN SAVUKOSKI RY

BIOLOGISET SELVITYKSET 2013



**KALASTAJAN SAVUKOSKI
BIOLOGISET SELVITYKSET 2013**

20.2.2014

Jyrki Salo, FM

Sisällysluettelo:

1	JOHDANTO	1
2	AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1	VESINÄYTTEET	2
2.2	SÄHKÖKOEKALASTUKSET	2
2.3	POHJAEÄLÄINNÄYTTEET	3
3	TULOKSET	4
3.1	VESINÄYTTEET	4
3.2	SÄHKÖKOEKALASTUKSET	7
3.3	POHJAEÄLÄINNÄYTTEET	10
4	YHTEENVETO	13
5	KIRJALLISUUS	14
6	LIITTEET	19

1 JOHDANTO

Savukosken kunta käynnisti elokuussa 2013 Kalastajan Savukoski –hankkeen, jonka tavoitteena on paitsi alueen kalastusmatkailun edistäminen, myös muun kesämatkailun ja yritystoiminnan edellytysten kehittäminen kalastuskohteiden houkuttelemien vierailijoiden myötä. Hanke toteutetaan Savukosken kunnan alueella ja sen kohderyhmänä ovat kaikki virkistyskalastuksesta ja luonnosta kiinnostuneet henkilöt, erityskohderyhmänä ovat alueen matkailuyritykset. Hankkeen toiminnallisena tavoitteena on saattaa kalastuskohteiden opastus ja palveluvarustus hyvään, kalastajien arvostamaan kuntoon.

Alueelle on perustettu myös kaikille avoin kalastusseura, Kalastajan Savukoski ry, joka ottaa hoitaakseen hankkeen kehittämissiossa syntyvän järjestelmän ja toimintamallin ja vastaa jatkossa mm. istutustoiminnasta, sekä kalastuskohteiden ja kalavesien hoidosta. Hankkeen kalastuskohteiksi on alkuvaiheessa valikoitunut kolme koskialuetta; Savukoski Savukosken kuntakeskuksen alueella, Miekkakoski (itä ja länsi) kuntakeskuksen koillispuolella ja Pahtakoski Martin kylältä viitisen kilometriä ylävirtaan. Kohteiden kehittämisen ja koko hankkeen perustaksi kohdekoskilla toteutettiin syyskesällä 2013 inventointeja paitsi varustelutason osalta, myös biologisten tekijöiden osalta. Nämä pitivät sisällään vesi- ja pohjaeläinnäytteiden oton, sekä sähkökoekalastukset. Selvitysten tuloksia käytetään apuna hankkeen seurannassa ja eliöstövaikutusten arvioinnissa, sekä toisaalta mm. kalaistutusten ja mahdollisten muiden tarpeellisten toimenpiteiden mitoituksessa ja suunnittelussa. Selvitysten tulokset on tarkoitus saattaa kaikkien aiheesta kiinnostuneiden henkilöiden ja tahojen nähtäväksi hankkeen verkkosivuille.

Hankkeen tavoitteena on kalastuskohteiden saalisvarmuuden parantaminen, mikä on yksi keskeisistä tekijöistä kalastusmatkailijoiden mielenkiinnon herättämisessä. Alueelle on tarkoitus istuttaa pyyntikokoisia taimenia, joista ainakin osa merkitään yksilöidyillä Carlin -merkeillä. Carlin -merkityt kalat ovat tulevina vuosina saalispalautteen myötä keskeinen osa hankkeen seurantaohjelmaa. Vuonna 2013 toteutetut selvitykset ovat eräänlaisia perustilaselvityksiä, joihin jatkossa toistettavien selvitysten tuloksia voidaan verrata muutosten ja hankkeen vaikuttavuuden esille saamiseksi.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2013 vedenlaatu- ja biologisten selvitysten tulokset.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Kalastajan Savukoski –hankkeen puitteissa on kohdealueen seuranta tarkoitus toteuttaa sähkökoekalastuksien, vesinäytteiden oton ja pohjaeläinnäytteiden avulla. Em. seuranta-menetelmiä käytettiin ensimmäisen kerran loppukesällä 2013 vertailukelpoisen ”perustilaineiston” saamiseksi ennen varsinaisten jokeen kohdistuvien toimien (esim. kalaistukset) aloittamista. Jatkossa alueelle on tarkoitus rekrytoida kirjanpitokalastajia, minkä lisäksi kohteilla vierailevilta kalastajilta kerätään saalispalautteita.

2.1 Vesinäytteet

Pahtakoskelta ja Miekkakoskelta otettiin sähkökalastusten ja pohjaeläinnäytteiden oton yhteydessä vesinäytteet, joista määritettiin veden väri, pH-arvot, kiintoaine- ja kokonaisravinnepitoisuudet. Näiden vesinäytteiden analyysitulosten lisäksi käytettävissä on ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta saatavaa vedenlaatuaineistoa.

2.2 Sähkökoekalastukset

Sähkökoekalastukset toteutettiin 11-12.9.2013 Savukoskella, Miekkakoskella ja Pahtakoskella. Kultakin koskialueelta pyrittiin kalastamaan yksittäiset noin 200 m²:n koealat kolmen poistopyynnin menetelmällä. Pahtakosken koskijaksot olivat kuitenkin lyhyitä ja kynnymäisiä ja koskelta kalastettiin kaksi pienempää 65-70 m²:n erillistä aluetta. Näiden osalta tulokset käsitellään kuitenkin pääosin yhdistettyinä. Kalastuksissa käytettiin saksalaisvalmisteista akkukäyttöistä Hans Grassl IG200/2-laitteistoa. Akkulaitteistoa käytettiin 600/800 voltin jännitteellä (täysi teho) ja käytetty pulssitiheys (taajuus) oli noin 25-40 Hz (pulsseja sekunnissa). Kalastukset toteutettiin pääosin kuten Bohlin ym. (1989) esittävät. Metodien pääkohtia olivat:

- koealat kalastettiin mahdollisuuksien mukaan kolmeen kertaan
- alat kalastettiin alhaalta ylöspäin
- kalastuskertojen välillä pidettiin 15-20 minuutin tauot

Tutkimuksessa käytetyn keräilyhaavin havaksen solmuväli oli 5 mm. Myös anodirengas oli varustettu 5 mm:n havaksella 0-vuotiaiden ja muiden pienikokoisten kalojen keräilyyn helpottamiseksi. Kalastusten yhteydessä ei käytetty sulkuverkkoja vakiintuneen käytännön mukaisesti. Kalastusten ja kalojen mittausten jälkeen kalat palautettiin koealalle. Koealat valokuvattiin ja mitattiin ja maastopöytäkirjaan merkittiin myös tietoja mm. koealan virrannopeudesta, vedenkorkeudesta, kalastettavuudesta sekä pohjan laadusta.

Sähkökoekalastusten koealojen tiedot ja saalistiedot tallennettiin ympäristöhallinnon ylläpitämään koekalastusrekisteriin, jota kautta tulostettiin myös koealakohtaiset tulokset. Koekalastusrekisterin järjestelmä laskee ns. pyydystettävyyssarvot (p-arvot) automaattisesti kunkin kalastuskerran osalta. Mikäli yksittäisen pyynnin p-arvon laskemiseen tarvittavat oletukset saaliin vähenemisen ja määrän suhteen eivät täyty, järjestelmä käyttää p-arvon

laskemiseen kaikkien aikaisempien samalla vesimuodostumalla tehtyjen pyyntien yhteenlaskettujen kalastusten saalistietoja. Tässä raportissa tulokset esitetään myös ilman laskennallisia korjauskertoimia (pyydystettävyyssarvoja). Pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan arviointia silmällä pitäen aineistosta laskettiin kullekin koealalle myös ns. kalaindeksi, joka perustuu viiteen kalastomuuttuun.

Kesä ja syksy 2013 olivat kuivia ja vedenkorkeudet olivat koealoilla syyskuussa edelleen normaalia matalammalla. Veden lämpötila oli ylimmällä Pahtakosken kalastusalueella yhdeksän asteen tuntumassa ja alempana Miekka- ja Savukoskien alueella noin 12 °C.

Koealojen sijainnit on esitetty alla **taulukossa 1** ja **kuvassa 1**. Kuvan 1 kohteiden numerointi vastaa taulukon numerointia. Koealojen koealakortit valokuvineen on esitetty **liitteessä 1**.

Taulukko 1. Sähkökalastuskoealojen sijainnit.

koeala	valuma- alue	koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		pinta-ala m ²	selite
Pahtakoski I	65.411	7488929	562595	66	Martin kylältä n. 5 km ylävirtaan
Pahtakoski II	65.411	7489008	562600	68	Martin kylältä n. 5 km ylävirtaan
Miekkakoski	65.411	7466743	552959	244	Miekkakoski, itäranta
Savukoski	65.411	7464566	549486	200	Savukoski, kuntakeskuksen ranta

2.3 Pohjaeläinnäytteet

Kohdekoskilta otettiin pohjaeläinnäytteet 11.-12.9.2013. Näytteenotto tehtiin standardia SFSS 5077 (vesitutkimukset, pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä) ja ympäristöhallinnon ohjeistusta (Meissner ym. 2013) soveltaen. Itse näytteenotto toteutettiin em. ohjeistusten periaatteiden mukaisesti, mutta näytemäärää vähennettiin suositellusta. Kultakin koskialueelta pyrittiin löytämään kolme eri pohjanlaatutyyppiä edustavat kohteet, mutta rinnakkaisnäytteitä otettiin vain kaksi / pohjanlaatutyyppi ja tämän jälkeen näytteet yhdistettiin. Kunkin pohjanlaatutyyppin näyte muodostui siten kosken kahden eri samaa pohjanlaatutyyppiä edustavan kohdan näytteistä. Kokonaisnäytemääräksi muodostui siten kolme / koski. Menettelyyn päädyttiin, koska tarkoituksena ei ole seurata pitkäaikaisesti pohjaeläimistön muutoksia tai arvioida vesistön tilan muutoksia pohjaeläimistön perusteella. Samalla menetelmän kustannuksia saatiin vähennettyä ja kuitenkin kerättyä arvokasta dataa alueella esiintyvistä lajistosta ja niiden runsaussuhteista.

Näytteenotossa käytettiin varsihaavia, jonka verkon silmä oli kooltaan 0,5 × 0,5 mm ja suuaukko 300 × 300 mm. Haavin suuta pidettiin virtausta vasten ja haavikehikon alareunaa tuettiin pohjaan. Samalla haavin yläpuolelta potkittiin pohjaa ja käännettiin pohjan kiviä varovasti noin metrin matkalta puolen minuutin ajan, jolloin irronnutta pohjamateriaalia ja -eläimiä ajautui haaviin. Näytteenoton yhteydessä koealoilta kirjattiin muistiin keskeisimmät habitaattitiedot (pohjan laatu, vesisyvyys ja virtausnopeus).

Pohjaeläimet säilöttiin maastossa 70 % etanoliin ja kuljetettiin kylmälaukussa laboratorioon, jossa ne poimittiin valkealta alustalta. Näytteet säilytettiin jääkaapissa määrittämiseen asti.

Pohjaeläimet määritettiin EPT-ryhmän (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) ja kovakuoriaisten osalta lajitasolle ja myös muiden ryhmien osalta pääosin laji- tai sukutasolle. Määrittyskirjallisuus on esitetty lähdeluettelossa. Pohjaeläimet määritti FL Lauri Paasivirta.

Aineistosta laskettiin ns. biologinen vedenlaatuindeksi (BMWP; Biological Monitoring Working Party), joka perustuu eri pohjaeläinheimojen erilaiseen kykyyn sietää veden likaantuneisuutta (**Armitage ym. 1983, Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega 1988**). BMWP-indeksiä voidaan käyttää yhtenä veden laatuluokittelun kriteerinä (**Armitage 1983**). Likaantumisen suhteen herkäät heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät alhaisen pistearvon (**liite 2**). Kunkin näytealueen pistearvo on siinä esiintyvien yksittäisten heimojen pistearvojen summa. Indeksillä on kvalitatiivinen eikä huomioi yksilömääriä. BMWP-indeksi suhteutettiin sen muodostaneiden taksoneiden lukumäärään, jolloin saatiin ns. keskimääräinen vedenlaatuindeksi (ASPT, average score per taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa esiintyy vähän likaantumisen suhteen herkkiä lajeja.

Pohjaeläinlajisto jaettiin lisäksi ravinnonkäyttötapaansa perusteella toiminnallisiin ryhmiin seuraavasti (**Cummins & Klug 1979, 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.

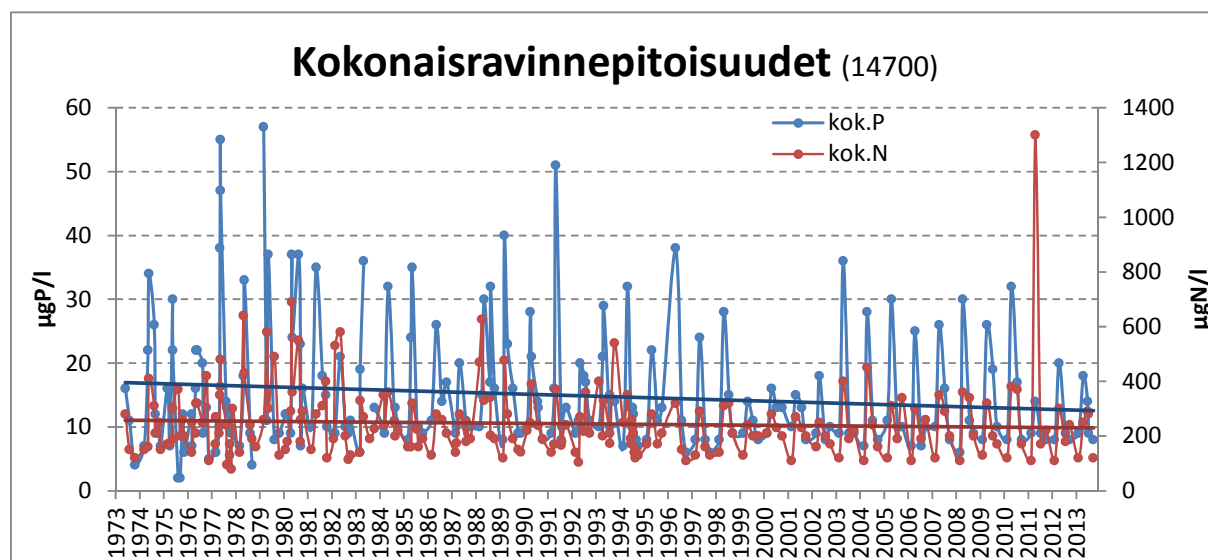
3 TULOKSET

3.1 Vesinäytteet

Hankealueen vedenlaadun arvioinnissa käytetään syyskuussa 2013 otettujen yksittäisten vesinäytteiden analyysitulosten lisäksi Lapin ELY-keskuksen seurannassa olevan Savukosken kuntakeskuksen näytepisteen Kemijoki Savukoski 14700 tuloksia. Näytepisteen seuranta liittyy Kemijoen vesienhoitoalueen seurantaan ja pisteeltä otetaan näytteitä neljä kertaa vuodessa (maalis-, touko-, elo- ja lokakuu). Näytepisteen analyysivalikoima on ollut selvästi laajempi kuin tämän hankkeen puitteissa otetuilla näytteillä. Aineistoa on tältä osin käytettävissä vuodesta 1973 alkaen. Ympäristöhallinnon seurantatulokset on keskeisten

vedenlaatuparametrien osalta esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 3**, josta löytyy myös vuoden 2013 Pahta- ja Miekkakosken näytteiden analyysitulokset.

Ympäristöhallinnon seurantapisteen 14700 kokonaisravinnepitoisuudet on esitetty **kuvassa 1**. Kuvasta havaittava sahaava muutos pitoisuuksissa johtuu ravinteiden tavanomaisesta vuodenaikaisesta vaihtelusta, pitoisuudet ovat suurimmillaan kasvukauden ulkopuolisena aikana kun kesäkaudella perustuotantoon sitoutuneet ravinteet ovat palautuneet hajotustoiminnan myötä takaisin vesipatsaaseen. Kokonaisfosforipitoisuuksissa on ollut havaittavissa vuosikymmenten myötä lievää laskevaa suuntausta, -tyyppipitoisuudet ovat pysytelleet melko tasaisina. Nykyisellään Kemijoki voidaan Savukosken alueella luokitella molempien pääravinteiden kokonaispitoisuuksien osalta karuksi. Syksyllä 2013 Pahta- ja Miekkakoskelta otettujen vesinäytteiden pitoisuudet olivat Savukosken kuntakeskuksen näyten pisteen aineistoonkin nähden hyvin pieniä ja vesi tältä osin karua (**taulukko 2.**)



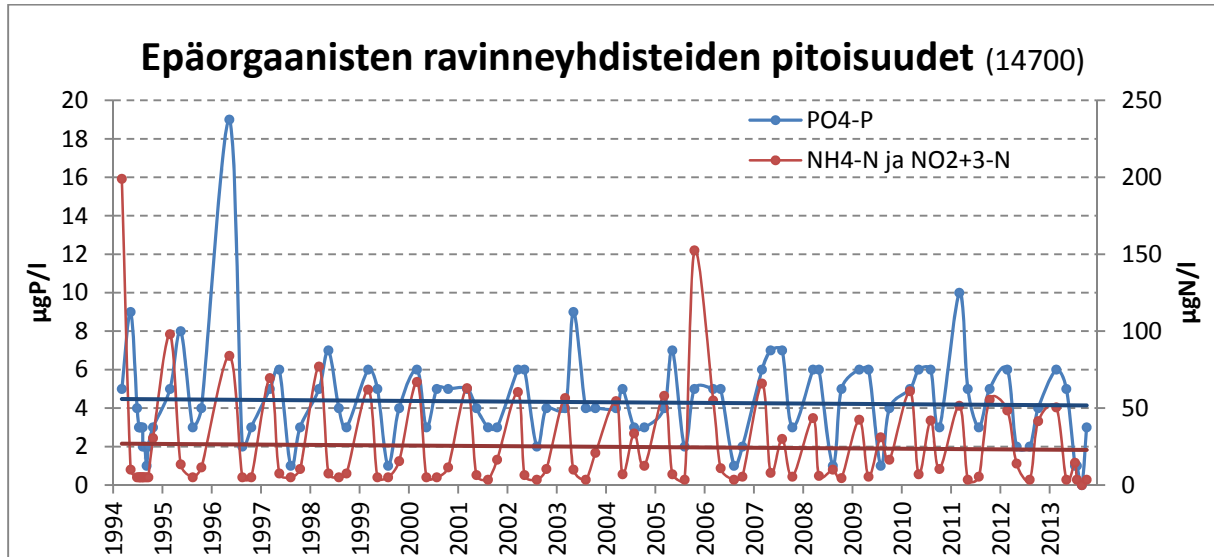
Kuva 1. Näyten pisteen Kemijoki Savukoski 14700 kokonaisravinnepitoisuudet ja pitoisuuksien lineaariset trendiviivat 1973-2013.

Taulukko 2. Pahtakosken ja Miekkakosken vuoden 2013 vesinäytteiden analyysitulokset.

näyten piste	pvm.	lämpötila	väri	pH	kiintoaine	kok.N	kok.P
		°C	mgPt/l		mg/l		
Pahtakoski	12.9.	9,2	16	7,69	< 1,0	92	4,3
Miekkakoski	12.9.	10,4	27	7,68	< 1,0	110	4,0

Myös epäorgaanisten, perustuotannolle käyttökelpoisten, ravinneyhdisteiden pitoisuudet ovat olleet Savukosken kuntakeskuksen näyten pisteellä varsin pieniä läpi seurantahistorian (**kuva 2**). Veden väriluku on ollut keskimäärin noin 50 mgPt/l, eikä varsinaista kehityssuuntaa ole tältä osin havaittu. Veden väri riippuu alueella pitkälti valuma-alueen ominaisuuksista. Pahtakoskelta ja Miekkakoskelta syyskuussa 2013 määritetyt väriarvot olivat varsin pieniä ja kuvastivat kirkasta tai vain hieman humuspitoista vedenlaatua. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat olleet jokseenkin linjassa väriarvojen kanssa ja humukseen usein sitoutuneen raudan pitoisuudet oletetun maltillisia. Veden sameusarvot ja kiintoainepitoisuudet riippuvat osin kulloisestakin valunta- ja virtaamatilanteesta (sateista) ja ne ovat olleet näyten pisteellä

alueelle tyypillisesti varsin pieniä, kuten sähkönjohtavuuden arvotkin. Pahta- ja Miekkakoskella kiintoainepitoisuudet olivat syyskuussa 2013 määritysrajaa (1,0 mg/l) pienempiä.



Kuva 2. Näytepisteen Kemijoki Savukoski 14700 epäorgaanisten ravinneyhdisteiden pitoisuudet ja pitoisuuksien lineaariset trendiviivat 1994-2013.

Savukosken kuntakeskuksen näytepisteellä 14700 ei ole seurantahistorian aikana havaittu happiongelmia. Veden pH-arvot ovat vaihdelleet vuodenaikasta riippuen välillä 5,87-7,78. Pahta- ja Miekkakoskella pH-arvot olivat ilmeisesti osin pienistä virtaamista johtuen perustuotannon myötä nousseet 7,7:n tuntumaan. Alle 5,5 laskevia pH-arvoja pidetään yleisesti haitallisina lohikalojen lisääntymiselle, joten Savukosken alueella ongelmia ei pitäisi tämän suhteen olla. Alle kuuden painuneita pH-arvoja on mitattu näytepisteeltä 14700 vain kaksi kertaa, joskin molemmat kerrat ovat seurantahistorian loppupuolelta (2010 ja 2011). Veden puskurikyky happamoitumista vastaan (alkaliteetti) on ollut keskimäärin erinomaisella tasolla, joskin ajoittain on määritetty myös vain välttävällä tasolla olleita arvoja.

Ylä-Kemijoki kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen (VHA5) ja on pintavesityypiltään suuri turvemaiden joki. Vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015 sisältää yhteisen näkemyksen koko vesienhoitoalueen vesiensuojelun ongelmista sekä niiden ratkaisukeinoista. Vesiensuojelun ja -hoidon yleinen tavoite on pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila vuoteen 2015 mennessä. Erinomaisiksi tai hyväiksi arvioitujen vesien tilaa ei saa heikentää. Vesistöjä rehevöittävien, pilaavien sekä muiden haitallisten aineiden pääsyä vesiin rajoitetaan sekä tulvien ja kuivuuden aiheuttamia haittoja vähennetään.

Ylä-Kemijoki on vesienhoitosuunnitelman mukaisesti luokiteltu ekologiselta tilaltaan laajaan aineistoon perustuen erinomaiseksi. Myös biologisen tilan ja fysikaalis-kemiallisen tilan luokittelut ovat erinomaisia. Biologisen tilan luokittelu perustuu kalastoon, pohjaeläimiin ja päällysväistöön. Fysikaalis-kemiallisen tilan luokittelun perustana ovat puolestaan kokonaisravinnepitoisuudet ja pH:n minimiarvot. Asiantuntija-arvion mukainen kemiallinen tila on hyvä. Ylä-Kemijoen tavoitetila on erinomainen ja tämä tavoitetila on arvioitu saavutetuksi ja turvatuksi nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä.

3.2 Sähkökoekalastukset

Pahta-, Miekka- ja Savukosken sähkökoekalastusten saaliit on esitetty **taulukossa 3**. Saalistiedot on yksilömäärien osalta esitetty sekä laskennallisesti korjaamattomina, että osittain ympäristöhallinnon koekalastusrekisteristä tulostettuina pyydystettävyyssarvojen mukaan korjattuina tuloksina. Koealan kaikki kalat eivät päädy koekalastussaaliiseen, mikä pyritään huomioimaan pyydystettävyyssarvojen avulla arvioiduissa saaliissa. Saalismäärät ja kalastuskertojen saalismäärien vaihtelu ei kuitenkaan sallinut pyydystettävyyssarvojen käyttöä kaikilta osin, joten nämä kohdat on taulukossa jätetty tyhjäksi. Biomassat on esitetty vain siinä tapauksessa, että ne on voitu laskea pyydystettävyyssarvojen avulla.

Taulukko 3. Sähkökoekalastusten saaliit lajeittain ja koealoittain.

laji		Pahta- koski	Miekka- koski	Savu- koski	laji		Miekka- koski	Savu- koski	
taimen 0+	yks./koeala	2	-	1	mutu	yks./koeala	3	4	
	yks./100 m ²	1,49	-	0,5		yks./100 m ²	1,23	2,00	
taimen 1+	yks./koeala	1	-	-	pyyd.arvot	yks./100 m ²	-	2,02	
	yks./100 m ²	0,75	-	-		g/100 m ²	-	6	
taimen > 1+	yks./koeala	3	-	-	hauki	yks./koeala	1	1	
	yks./100 m ²	2,24	-	-		yks./100 m ²	0,41	0,50	
	pyyd.arvot	yks./100 m ²	2,99	-	-	made	yks./koeala	-	2
	g/100 m ²	398	-	-	yks./100 m ²		-	1,00	
puronieriä	yks./koeala	-	1	-	pikku- nahkiainen	yks./koeala	-	1	
	yks./100 m ²	-	0,41	-		yks./100 m ²	-	0,5	
kivisimppu	yks./koeala	12	14	25					
	yks./100 m ²	8,96	5,74	12,5					
	pyyd.arvot	yks./100 m ²	-	13,13	13,78				
	g/100 m ²	-	32	26					

Yksittäisiä taimenen kesänvanhoja poikasia (ikä 0+, "nollikas") tavattiin koekalastusten yhteydessä Pahtakosken ja Savukosken koealoilta, joten ainakin näillä koskipaikoilla laji lisääntyy. Pahtakosken koealalta saatiin myös yksittäinen edelliskesän poikanen ja kolme tätä vanhempaa taimenta (21-29 cm). Savukosken taimensaalis jäi yhteen 0+ -ikäiseen poikaseen ja Miekkakoskelta taimenta ei tavattu lainkaan. Miekka- ja Savukoskilla ei ainakaan kalastettujen koealojen alueilla ollut juurikaan taimenelle soveltuvia kutusoraikkoja. Pahtakoskella koealojen pohjamateriaalista pieni osa oli hiekkaa ja soraa (arviolta 1-3 %). Sähkökalastukseen soveltuvien koealojen ulkopuolella koskialueet olivat myös varsin syviä ja taimenen pienpoikasille soveltuvia suojapaikkoja oli rajallisesti. Kohdekosket näyttäsivät siten soveltuvan paremmin vanhemmille taimenille ja varsinaiset merkittävämmät lisääntymisaluet sijaitsevat todennäköisesti toisaalla. (mm. **Huusko ym. 2003.**)

Koekalastusajankohta (11.-12.9.) oli suhteellisen myöhäinen, mutta lämpimästä kesästä ja alkusyksystä johtuen veden lämpötilat olivat edelleen riittävän korkeita sähkökalastukseen. Veden viiletessä syksyllä osa koskilajistosta siirtyy suvantoalueille, mikä voi olla yhtenä syynä ainakin harjusten puuttumiseen koekalastussaaliista. Vähäisistä sateista johtuen kosket olivat koekalastusten aikaan tavallista vähävetisempiä, mikä yhdessä lämpimien

säiden kanssa oli todennäköisesti aiheuttanut kohdekoskilla runsasta leväkasvua. Myös tämä on osaltaan voinut vaikuttaa kalojen viihtymiseen koskialueilla.

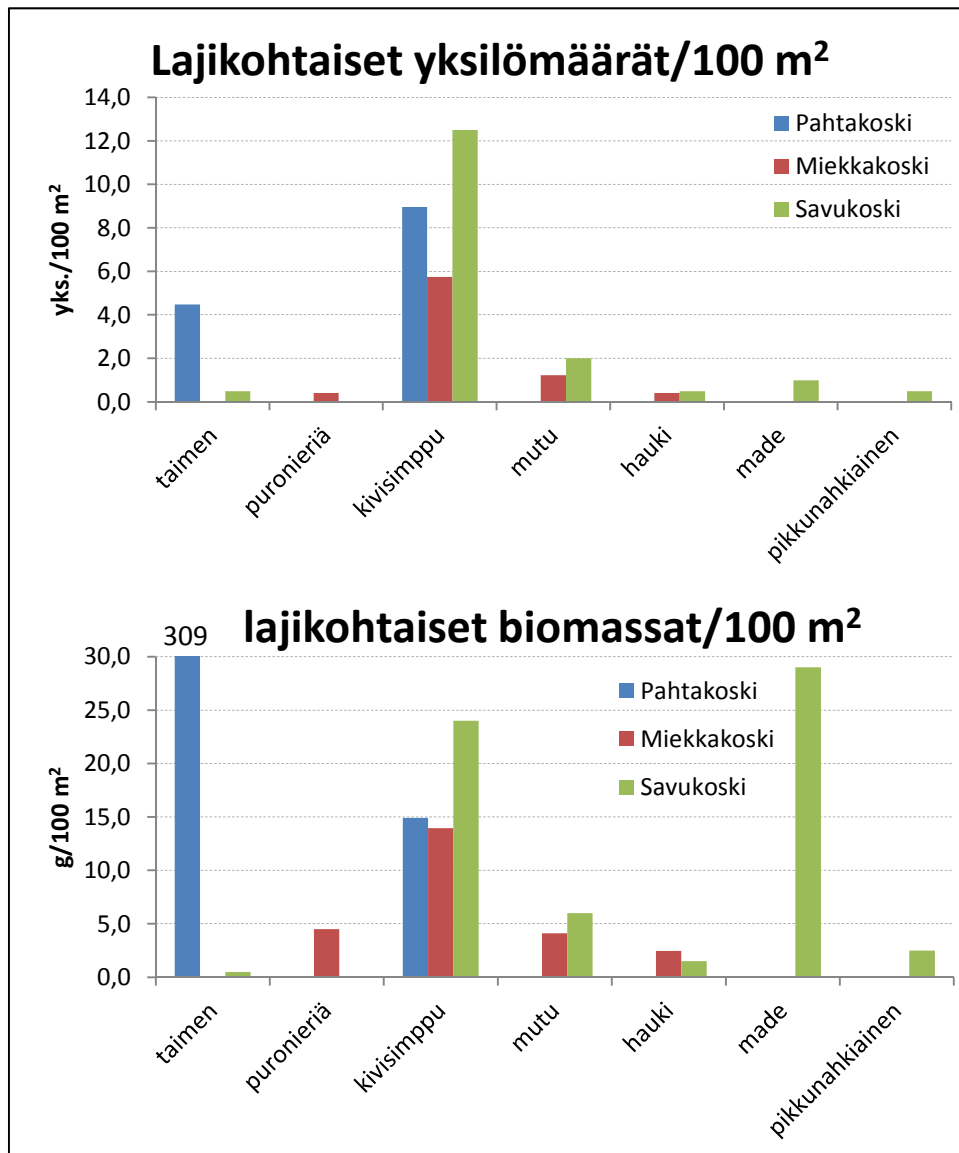
Miekkakosken koealalta saatiin saaliiksi myös yksittäinen puronieriä. Puronieriän on katsottu yleisesti olevan taimenta vahvempi kilpailija, joskin lajien välinen resurssikilpailu on ilmeisesti vähäistä Savukosken alueen Ylä-Kemijoen kokoluokan joissa. Puronieriä hyödyntää varsin tehokkaasti sellaisia ravintokohteita ja/tai elinympäristöjä, joita taimen ei juurikaan hyödynnä. Näitä ovat mm. latvavesien hidasvirtaiset suvantoalueet. (mm. **Korsu ym. 2009.**)

Kivisimpun yksilötiheydet riippuvat voimakkaasti kohteen virtausnopeudesta ja "koskimaisuudesta" ja edelleen pohjasammalten peittävydestä. Kivisimpun ominaista esiintymisaluetta ovat virtavesillä kivikkopohjat ja niitä tavataan siten eniten koski- ja nivapaikoilla. Laji esiintyy sille sopivilla paikoilla yleensä varsin runsaslukuisena. Kivisimpun hapentarve on suuri, mikä ei kuitenkaan aiheuta sille ongelmia Ylä-Kemijoen alueella. Kivisimpun ravintokilpailijoina toimivat mm. samankokoiset taimenenpoikaset, suuremmille taimenille laji toimii puolestaan itse ravinnonlähteenä. Kaikilla nyt kalastetuilla koealoilla kivisimpputiheydet jäivät suotuisista olosuhteista huolimatta melko pieniksi. Yhtenä syynä tähän voivat olla kalastettujen koealojen runsaat pohjasammalkasvustot. Pohjakaloina kivisimput takertuvat sähkökoekalastusten yhteydessä hyvin herkästi sammaliin ja levärihmoihin, eivätkä siten päädy koekalastussaaliiseen. Muita mahdollisia selityksiä suhteellisen pienille tiheyksille ovat ravintokilpailu ja predaatio. Myös kivisimpun ja taimenten poikasten välillä on arvioitu olevan jonkinasteista kilpailua etenkin silloin, kun näille soveltuva mikrohabitaaatteja on rajallisesti käytössä. Kun yhtälöön lisätään vielä puronieriän esiintyminen, voi tämä osaltaan selittää lajien suhteellisen maltillisia tiheyksiä. Tilanne näyttäisi kuitenkin olevan jokseenkin tasapainossa, hyvälaatuisilla vesistöillä mikään laji ei toisaalta esiinny yliedustettuna. (mm. **Huusko ym. 2003.**)

Särkikaloihin kuuluvaa mutua tavattiin vähäisiä määriä Miekka- ja Savukosken koealoilta. Muduilla ja harjuksenpoikasilla on havaittu olevan suurelta osin samankaltaiset elinympäristövaatimukset, joten mutujen esiintyminen vahvistaa käsitystä koealojen soveltumisesta myös harjukselle. Sähkökalastus soveltuu heikosti harjusten poikasten pyyntiin, sillä harjus pakenee useita muita lajeja helpommin ja nopeammin koekalastajien ulottumattomiin ja välttävät siten koekalastussaaliiseen joutumisen. Mudun ja taimenen välisestä kilpailusta on niin ikään viitteitä ja tämän kilpailun on epäilty mm. olevan syynä taimenkantojen heikkenemiseen eräissä Norjan vesistöissä. (mm. **Huusko ym. 2003, Hesthagen ym. 1992, Borgström ym. 1996.**)

Myös hauki ja made kuuluvat Ylä-Kemijoen luontaiseen lajistoon ja näitä tavattiin yksittäisinä Miekka- ja Savukosken koealoilta. Savukosken koealalta saatiin lisäksi yksittäinen pikkunahkiainen. Pikkunahkiainen on elinympäristönsä suhteen varsin vaativa ja lajin esiintyminen kertoo osaltaan Ylä-Kemijoen hyvästä vedenlaadusta.

Kuvassa 3 on esitetty vielä laskennallisesti korjaamattomat lajikohtaiset yksilötiheydet koealoittain, sekä vastaavat korjaamattomat biomassat. Pahtakosken koealan kolme hieman kookkaampaa taimenta nostivat lajin biomassan selvästi muita lajeja suuremmaksi.



Kuva 3. Kalaston lajikohtaiset laskennallisesti korjaamattomat yksilötiheydet ja biomassat Ylä-Kemijoen sähkökalastuskoealoilla.

Suomessa esiintyvät kalalajit ovat suhteellisen pitkäikäisiä ja ne soveltuvat siksi hyvin pitkäkestoisen kuormituksen indikaattoreiksi. Kalat ovat pääsääntöisesti ravintoketjun yläpäässä, jolloin muutokset lajistossa ja lajien välisissä suhteissa antavat informaatiota myös muista vesistön laatutekijöistä ja niiden muutoksista. Kalaston tilan arviointi on yhtensä osatekijänä mukana pintavesien ekologisen tilan arvioinnissa. Kalaston tilan arviointi perustuu tässä yhteydessä viiden kalastomuuttujan perusteella laskettavaan kalaindeksiin. Nämä muuttujat ovat lajilukumäärä, herkkien kalalajien osuus, kestävien kalalajien osuus, särkikalaryhmän tiheys sekä lohen ja taimenen 0+ -ikäisten poikasten tiheys. Kullekin edellä mainituista kalamuuttujista lasketaan oma arvonsa, joiden keskiarvo varsinainen kalaindeksi on. Ns. ekologinen laatusuhde (ELS-arvo) saadaan jakamalla havaitut arvot jokityyppi-kohtaisella vertailuarvolla. Suurten turvemaiden jokien osalta vertailuarvo on 0,68. ELS-arvo on muuttujien suhdelukujen mediaani. Tarkemmat laskentaperusteet löytyvät mm. **Vehasen ym. 2006** julkaisusta. Alla **taulukossa 4** on esitetty lasketut indeksiarvot kalastettujen Ylä-Kemijoen koealojen osalta. (**Aroviita ym. 2012, Vehanen ym. 2006.**)

Taulukko 4. Kalamuuttujien arvot ja niiden pohjalta lasketut kalaindeksi-arvot Pahta-, Miekka- ja Savukosken sähkökalastuskoealoille, sekä kaikkien koealojen yhdistetty kalaindeksi-arvo osatekijöineen.

	särkikalajien tiheys	tolerantit lajit	herkät lajit	lohi ja taimen, 0+ -tiheys	lajiluku- määrä	kala- indeksi	ELS- arvo
Pahtakoski	0,95	0,87	1,00	0,64	0,91	0,87	1,34
Miekkakoski	0,93	0,87	0,25	0,11	0,98	0,63	1,28
Savukoski	0,91	0,87	0,50	0,15	0,76	0,64	1,12
					ka.	0,71	1,24
kaikki	0,93	0,87	0,43	0,18	0,61	0,60	0,90

Kalaindeksin käyttö perustuu useampaan eri muuttujaan vähentäen siten koealojen fysikaalisten erojen vaikutuksia tuloksiin. Esim. lohien ja/tai taimenen esiintymättömyys koealalla voi johtua useammasta muustakin seikasta kuin koealan tai vesistön soveltumattomuudesta lajeille, jolloin indeksin muodostumiseen vaikuttavat myös muut kalastollisesti positiiviset seikat. Indeksia voidaan käyttää myös samalla paikalla eri vuosina toteutettujen koekalastusten tulosten vertailuun, joten vuodelle 2013 lasketut arvot ovat jatkossa käyttökelpoisia mahdollisten muutosten arvioimisessa. Vuodelle 2013 lasketut indeksiarvot kuvastavat Ylä-Kemijoelle hyvää/erinomaista kalaston tilaa. Jokikalaindeksin arvot saavuttavat erinomaisen laatuluokan suurten turvemaiden joilla arvolla 0,65. Miekkakoskella ja Savukoskella indeksiarvoja laskivat etenkin 0+ -ikäisten taimenten vähäisyys.

Ylä-Kemijoella kalastettujen koealojen saalismäärät olivat kokonaisuudessaan varsin vähäisiä, mutta saaliit, lajisuhteet ja lasketut indeksiarvot kertoivat kuitenkin joen varsin hyvästä kalaston tilasta. Kalastetuilla koealoilla ei ollut juurikaan lohikalajien lisääntymiseen soveltuvia kutusoirakkoja, mutta todennäköisesti niitä on kuitenkin riittämiin koealojen ulkopuolella, sekä muilla alueen koski-/nivapaikoilla ja sivupuroilla.

3.3 Pohjaeläinnäytteet

Ylä-Kemijoen Pahta-, Miekka- ja Savukosken pohjaeläinnäytteenotto poikkesi näytemäärän osalta standardin ja ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaisesta. Tästä syystä seuraavassa esitetyt indeksiarvot ja muut tulokset eivät ole suoraan verrannollisia muiden alueiden tuloksiin. Tarkoituksena on lähinnä saada yleiskuva alueen pohjaeläimistön lajirakenteesta ja lajien määräsuhteista. Pohjaeläinnäytteiden määritystulokset on esitetty **liitteessä 4**.

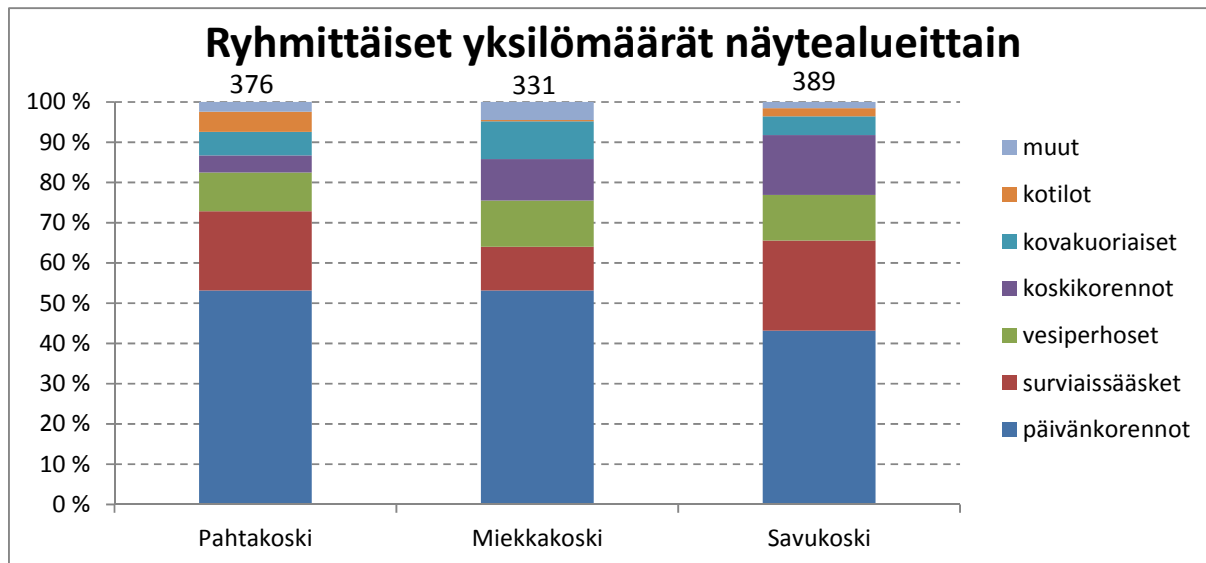
Pohjaeläinnäytteet otettiin samaan aikaan sähkökoealastusten ja vesinäytteiden oton kanssa 11.-12.9.2013. Ylä-Kemijoen virtaamat olivat tuolloin normaalia pienempiä. Miekkakosken pohjatyyppiltä 'isot kivet' (iKi) otetun näytteen säilyvyydessä oli näytteeseen mukaan tulleesta runsaasta sammalesta johtuen säilyvyysongelmia, joten tämän näytteen yksilö- ja taksonimäärät jäivät todellista pienemmiksi. Näytteestä määritetty lajisto oli kuitenkin hyvin samankaltaista kuin muilla näytealueilla. Miekkakosken näytteiden todellinen kokonaisuusilomäärä oli todennäköisesti samaa tasoa Pahta- ja Savukosken vastaavien kanssa. (**Taulukko 5, kuva 4.**)

Ylä-Kemijoen pohjaeläimistö käsitti virtavesille tyypillisiä pohjaeläinlahkoja, lajisto oli monipuolinen ja hyvistä olosuhteista kertovan ns. EPT-ryhmän (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) osuudet yksilömääristä olivat varsin suuria. Pahta- ja Miekkakoskella yli puolet kaikista määritetyistä pohjaeläimistä kuuluivat päivänkorentoihin ja Savukoskellakin ryhmän osuus oli 43 %. EPT-ryhmän osuus oli Pahtakoskella ja Savukoskella hieman alle 70 % ja Miekkakoskella 75 %. EPT-ryhmän lisäksi jokaiselta näytealueelta määritettiin kohtalaisen runsaasti kaksisiipisiin kuuluvia surviaissääskiä. Surviaissääsket elävät tyypillisesti suvantomaisilla ja pehmeäpohjaisilla kohteilla ja niiden yksilömäärät nousevat sopivissa ympäristöolosuhteissa hyvinkin suuriksi. Ylä-Kemijoen näytealueilla surviaissääskien määrät olivat jokseenkin normaaleja. Muita suhteellisen yleisiä ryhmiä olivat kovakuoriaiset ja kotilot. Lisäksi tavattiin muutamia yksilöitä iibiskärpäsiä, vesipunkkeja, mäkäriä, harvasukasmatoja, sekä yksittäiset vesikirppu ja tanhukärpänen. Yksittäisistä lajeista runsaimpana esiintyi *Baetis* –suvun surviainen *Baetis digitatus*. Laji ei ole erityisen vaateliias elinympäristönsä suhteen. Surviaissääskiä ei määritetty lajitasolle, mutta pohjaeläinryhmistä niitä esiintyi näytealueilla siis toiseksi eniten. Kaikkien näytealueiden kokonaisyksilömäärät nousivat lajiston monipuolisuus huomioiden kohtalaisen suuriksi, mikä oli alueiden pohjanlaatu ja pohjasammalten peittävyys huomioiden odotettavissa. Lajistossa ei tavattu yhtään suojelun kannalta arvokasta lajia (**Rassi ym. 2010**). (**Taulukko 5, kuva 4.**)

Taulukko 5. Pohjaeläinryhmien yksilömäärät suhteelliset osuudet (%) eri näytepaikoittain. Merkittävimmät prosentiosuudet vihreän eri sävyillä.

pohjaeläin-ryhmä	Pahtakoski		Miekkakoski		Savukoski		yhteensä kpl
	yks.	%	yks.	%	yks.	%	
päivänkorennot	200	53	176	53	168	43	544
surviaissääsket	74	20	36	11	87	22	197
vesiperhoset	36	10	38	11	44	11	118
koskikorennot	16	4	34	10	58	15	108
kovakuoriaiset	22	6	31	9	18	5	71
kotilot	19	5	1	0	8	2	28
iibiskärpäset	0	0	10	3	0	0	10
vesipunkit	2	1	2	1	3	1	7
mäkärät	4	1	1	0	2	1	7
harvasukamadot	1	0	2	1	1	0	4
vesikirput	1	0	0	0	0	0	1
tanhukärpäset	1	0	0	0	0	0	1
yhteensä	376	100	331	100	389	100	1 096

Näytealueiden keskinäisen vertailun perusteella lajisto oli varsin samankaltaista. Miekkakosken näytealueella surviaissääskien osuus oli jonkin verran Pahta- ja Savukoskea pienempi ja ryhmän osuus korvautui lähinnä vesiperhosilla ja kovakuoriaisilla. Miekkakosken tuloksiin vaikuttaa osaltaan myös yhden näytteen säilyvyysongelmat, mikä vaikutti etenkin näytteen yksilömääriin. Tämä vaikutti oletettavasti etenkin päivänkorentojen yksilömääriin. Savukosken näytealueella päivänkorentoja oli jonkin verran muita näytealoja vähemmän, mutta surviaissääskiä ja koskikorentoja taas enemmän. Yksilömäärien suhteet olivat kuitenkin varsin samankaltaisia ja pienet erot johtunevat osaltaan näytteenottoaikojen pohjanlaatuun ja muiden ympäristöolosuhteiden pienistä eroista. (**Taulukko 5, kuva 4.**)



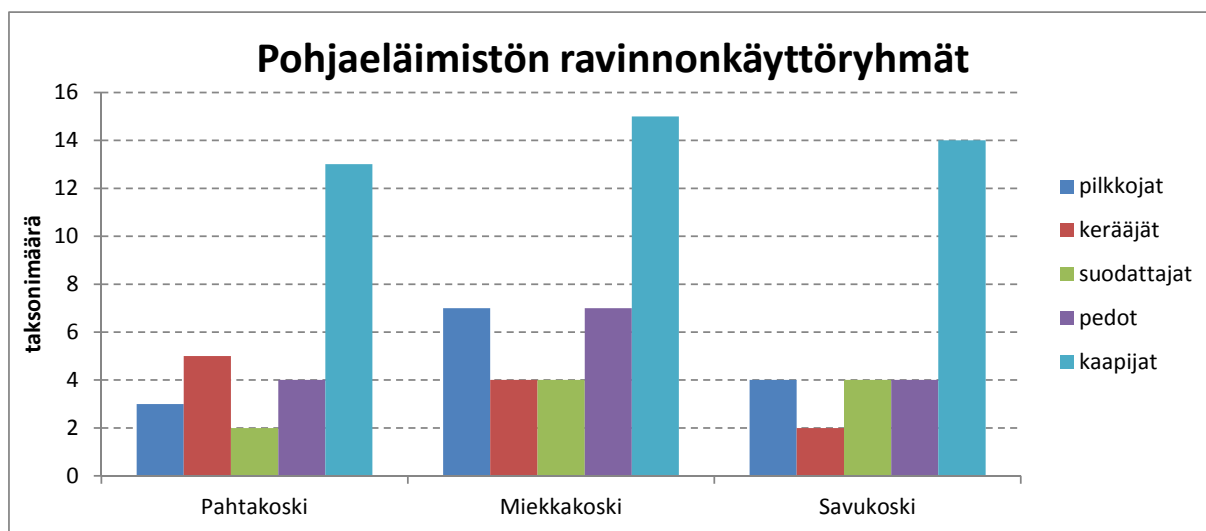
Kuva 4. Runsaimpien pohjaeläinryhmien yksilömäärien suhteelliset osuudet näytealueilla.

Biologisen vedenlaatuasteindeksin (BMWP; Biological Monitoring Working Party) arvot olivat näytealueilla Metsä-Lapin alueelle ja kokoluokaltaan Ylä-Kemijoen kaltaisille virtavesille melko tyypillisiä. Indeksiarvojen laskennassa huomioitiin vain heimotasot, eikä samaan heimoon kuuluvia sukuja tai lajeja siten huomioitu laskennassa kuin kerran. Lisäksi näytemäärä oli standardin ja ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaista pienempi, mikä osaltaan hieman laskee indeksiarvoja. Keskimääräisen vedenlaatuasteindeksin (ASPT; average score per taxon) arvot noudattelivat varsin tarkkaan BMWP –indeksiarvoja. Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa esiintyy vähän likaantumisen suhteen herkkiä lajeja. Savukosken alueen näytealueet sijaitsivat suhteellisen lähellä toisiaan, eivätkä joen kokoluokka tai muut ympäristöolosuhteet merkittävästi poikenneet toisistaan, jolloin pidemmillä jokiosuuksilla tavanomaista indeksi-arvojen kasvua latvavesiltä alavirtaan siirryttäessä ei voitu tuloksista luotettavasti havaita. (Taulukko 6.)

Taulukko 6. Ylä-Kemijoen pohjaeläinnäytealueiden BMWP-pistearvot, keskimääräiset pistearvot (ASPT) hajontoineen, minimi- ja maksimiarvot sekä laskennassa mukana olleiden pisteytettyjen eläinryhmien lukumäärät ja koealalta löydettyjen taksonien kokonaismäärät

	Pahtakoski	Miekkakoski	Savukoski
uoman leveys, m	60	60	70
kokonaispisteet (BMWP)	115	166	139
keskiarvo (ASPT)	6,39	7,22	6,95
keskihajonta (BMWP)	3,09	3,03	3,00
mediaani (BMWP)	6,50	7,00	7,00
minimi (BMWP)	1	1	1
maksimi (BMWP)	10	10	10
pisteytettyjen taksonien lkm	18	23	20
taksonien kokonaismäärä	31	40	30
ravinnonkäytön mukaan luokitellut taksonit	27	36	28

Näytealueiden pohjaeläimistö jaettiin ravinnonkäyttöryhmiin kvalitatiivisessa mielessä eli ryhmien yksilömääriä ei huomioitu. Luokiteltujen taksonien lukumäärä yleensä kasvaa alavirran suuntaan, joskaan Ylä-Kemijoella suhteellisen lähekkäin sijaitsevien näytealueiden osalta tätä ei voitu luotettavasti havaita. Pienet erot johtunevat lähinnä näytealueiden ominaisuuksien eroista. Pohja-eläimistölle tyypillistä vallitsevien pohjaeläinryhmien asteittaista vaihtumista virran-suuntaisesti pilkkojista ja kerääjistä suodattajiin, kaapijoihin ja petoihin ei myöskään voitu käytännössä havaita. Kaapijoiden osuus oli kuitenkin kaikilla näytealueilla selvästi suurin, mikä kertoo lähinnä siitä, että alueet eivät sijaitse pienimuotoisilla latvavesillä. (Kuva 5.)



Kuva 5. Pohjaeläintaksonien jakautuminen eri ravinnonkäyttöryhmiin näytealueilla.

4 YHTEENVETO

Kalastajan Savukoski –hankkeen vuoden 2013 vedenlaatu- ja biologiset selvitykset pitivät sisällään vesinäytteiden oton, sekä sähkökoekalastukset ja pohjaeläin selvitykset Pahta-, Miekka- ja Savukosken alueilla. Alueen vedenlaatu on näytteiden ja ympäristöhallinnon seurannan mukaan melko kirkasta ja ravinteiden osalta varsin karua. Ravinnepitoisuuksien suuntaus on ollut lievästi laskeva. Happiongelmia tai merkittäviä happamuusongelmia ei ole havaittu. Sähkökoekalastusten saalis oli suhteellisen vähäinen, mutta lajistoltaan ja lajisuhteiden osalta varsin odotettu ja laadukas. Harjuksen puuttuminen saaliista saattaa johtua osaltaan kuivasta loppukesästä, myöhäisestä kalastusajankohdasta ja sähkökalastusmenetelmän huonosta sopivuudesta lajin tiheyksien arvioimiseen. Koealojen habitaatit eivät näyttäisi olevan erityisen optimaalisia taimenen tai harjuksen lisääntymisalueiksi, mutta vanhempien kalojen suosimia elinympäristöjä niiltä löytyy. Hankkeen kohdekoskien pohjaeläinlajisto oli monipuolinen ja ns. EPT-ryhmä (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) oli niin yksilo- kuin lajimäärältäänkin runsaasti edustettuna.

Tehtyjen selvitysten mukaan Pahta-, Miekka- ja Savukosken alueet ovat ympäristöolosuhteiltaan laadukkaita ja niille on mahdollista kehittää tasokkaat ja houkuttelevat kalastuskohteet.

5 KIRJALLISUUS

- Alba-Tercedor, J. & Sánchez-Ortega, A. 1988:** Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnética*, 4: 51-56.
- Allan, D. 1995:** Stream ecology: structure and function of running waters. – Chapman & Hall, London. 388 s.
- Armitage, D. P., Moss, D., Wright, J. F. & Furse, M. T. 1983:** The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water res.* 17: 333-347.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, M.S., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012.** Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Borgstrøm, R., Brittain, J.E., Hasle, K., Skjølås, S. & Dokk, J.G. 1996.** Reduced recruitment in brown trout *Salmo trutta*, the role of interactions with the minnow *Phoxinus phoxinus*. *Nordic Journal of Freshwater Research* 72: 30-38.
- Cummins, K. W. & Klug, M. J. 1979:** Feeding ecology of stream invertebrates. – *Ann. Rev. of Ecol. and Syst.* 10: 147-172.
- Hesthagen, T., Hegge, O. & Skurdal, J. 1992.** Food choice and vertical distribution of European minnow, *Phoxinus phoxinus*, and young native and stocked brown trout, *Salmo trutta*, in the littoral zone of a subalpine lake. *Nordic Journal of Freshwater Research* 67: 72-76.
- Huusko, A., Kreivi, P., Mäki-Petäys, A., Nykänen, M. & Vehanen, T. 2003.** Virtavesikalojen elinympäristövaatimukset – Perustietoa elinympäristömallisovelluksiin. Kala- ja riistaraportteja nro 284. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Paltamo.
- Korsu, K., Huusko, A. & Muotka, T. 2009.** Does the introduced brook trout (*Salvelinus fontinalis*) affect growth of the native brown trout (*Salmo trutta*)?. *Naturwissenschaften* 96: 347-353.
- 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.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus 2010 – Punainen kirja. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.

Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. S., Cushing, C. E. 1980: River continuum concept. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130–137.

Vehanen, T., Sutela, T. ja Korhonen, H. 2006. Kalayhteisöt jokien ekologisen tilan seurannassa ja arvioinnissa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Kala- ja riistaraportteja nro 398: 1-36.

Pohjaeläinten määrittelykirjallisuus

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 röntgusside (Annelida) määräja. 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 mitteleuropäischer Sphaeriaceae. - Limnologica 8: 453-503.

Äyriäiset, Crustacea

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

Karaman, G. S. 1993: Crustacea, Amphipoda di acqua dolce. - Fauna d'Italia, Bologna.

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

Hyönteiset, Insecta

Päivänkorennot, 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) lajinmääritys. Artbestämning av finska dagsländalarver (Ephemeroptera). - Oulun yliopisto, Eläintieteen laitoksen monisteita 3/1993: 1-14.

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

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

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, Elmididae) - 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 Orthocladiinae (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, Tanytarsinae & Chironomini). - Nederl. faun. Mededelingen 1A: 1-277.
- Moller Pillot H. K. M. 1984b: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthocladiinae sensu lato). - Nederl. faun. Mededelingen 1B: 1-175.
- Paasivirta, L. 2002: Järvien pohjan rehevyydason osoittavan surviaissääski-indeksin (CI) indikaattorilajit. - Tunnistusmoniste, 22 s.
- Saether, O. A. 1975: Nearctic and Palaearctic Heterotrissocladus (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 Orthocladiinae. – Wasser und Abwasser, Suppl. 3/39: 1 - 512.
- Vallenduuk, H. J. 1999: Key to the larvae of Glyptotendipes Kieffer (Diptera, Chironomidae) in western Europe. - Omakustanne, 46 s. (corrected version).
- Vallenduuk, H. J. & Moller Pillot, H. K. M. 1999: Key to the larvae of Chironomus in western Europe. - RIZA rapport 97.053: 1-18. (second, revised version).
- Webb, C. J. & Scholl, A. 1985: Identification of larvae of European species of Chironomus Meigen (Dipt.: Chir.) by morphological characters. - Syst. Ent. 10: 353-372.
- Wiederholm, T. (ed.) 1983: Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnosis. Part 1. Larvae. - Ent. scand. Suppl.19: 1-457.

6 LIITTEET

- | | |
|----------------|--|
| Liite 1 | Sähkökalastuskoealojen koealakortit |
| Liite 2 | Pohjaeläinheimojen vedenlaatupisteindeksiarvot |
| Liite 3 | Vedenlaadun analyysitulokset |
| Liite 4 | Pohjaeläinnäytteiden määrittystulokset |

1	Pahtakoski	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7488929- 562595
	Pinta-ala	134 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21-40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20-70 cm/s
	Veden lämpötila	9,3 °C
	Vesikasv.peitto	80 %
	Sää	pilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	normaali
	Sanallinen kuvaus (12.9.2013)	
<p>Pahtakoskelta kalastettu kaksiosainen koeala, koska yhtenäistä sähkökalastukseen soveltuvaa riittävän suurialaista aluetta ei paikannettu. Melko tasapohjainen koski, suojapaikkoja esim. taimenen poikasille vähän. Koskialue yleisesti melko syvä. Joen leveys Pahtakoskella arviolta noin 60 metriä. Pohja pääosin pientä lohkarettä (25-100 cm), jonka joukossa pienempää kiviainesta ja hieman soraa ja hienompaa ainesta. Vesi normaalia alempana. Vesisammalten peittävyys koealan pohjasta noin 80 %. Vesi varsin kirkasta ja näkösyvyys koealan pohjaan saakka. Jonkin verran rihmamaisia leväkasvustoja.</p>		

2	Miekkakoski	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7466743- 552959
	Pinta-ala	244 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21-40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20-70 cm/s
	Veden lämpötila	12,0 °C
	Vesikasv.peitto	90 %
	Sää	pilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (11.9.2013)	
<p>Joen leveys myös Miekkakosken alueella arviolta noin 60 metriä. Vesisammalia ja rihmamaisia leväkasvustoja koealalla hyvin runsaasti. Pohja kuitenkin puhdas, ei liettymiä. Vesi tavanomaista alempana ja koeala helppo kalastettava. Vesi kirkasta ja näkösyvyys koealan pohjaan saakka. Pohja pääosin isoa kiveä (6,5-25 cm), jonka joukossa jonkin verran pienempää kiviainesta ja pieniä lohkareita. Soraa nimellisesti.</p>		

3	Savukoski	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7464566- 549486	
		Pinta-ala	200 m ²
		Vesisyvyys, pääluokka	21-40 cm
		Pintavirran-nopeus, keskim.	20-70 cm/s
		Veden lämpötila	12,3 °C
		Vesikasv.peitto	70 %
		Sää	pilvinen
		Veden korkeus	matala
		Kalastettavuus	normaali
Sanallinen kuvaus (11.9.2013)			
<p>Joen leveys Savukosken alueella arviolta noin 70 metriä. Koski varsin tasapohjaista aluetta. Paljon lyhyehköjä rihmamaisia leväkasvustoja. Sähkökalastukseen soveltuvia koealoja koskella varsin vähän. Vesi hyvinkin matalalla, mutta syvenee paikoin melko nopeasti liian syväksi sähkökalastusta ajatellen. Pohja pääosin isoa kiveä, jonka joukossa pienempää kiviainesta ja pieniä lohkareita. Koealalla ei soraikkoja tai hienompaa pohjaainesta. Vesisammalia pohjalla runsaasti. Vesi varsin kirkasta ja näkösyvyys koealalla pohjaan saakka.</p>			

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 Sericoxomatidae				Corduliidae Gortulegasteridae Libellulidae		Astacidae			8
Nemouridae	Potamanthidae Leptophlebiidae Ephemereillidae	Polycentropodidae Limnephilidae Psychomyiidae		Hydrometridae		Gomphidae Lestidae Aeshnidae Calopterygidae		Gammaridae	Ancyliidae		7
	Caenidae	Hydroptilidae	Gyrinidae Halplidae		Tipulidae Pedicidae Limoniidae Simuliidae	Coenagrionidae Platycnemididae	Planariidae Dendrocoelidae	Corophidae	Unionidea Planorbidae Viviparidae Neritidae		6
	Baetidae	Hydropsychidae	Hydrophiloidea Dytiscidae Chrysomelidae Scirtidae Dryopidae Curculionidae	Mesovellidae Notonectidae Corixidae Gerridae Nepidae Naucoridae Psephenidae					Valvatidae	Piscicolidae	5
						Sialidae		Asellidae	Hydrobiidae Physidae Lymnaeidae Sphaeriidae	Glossiphoniidae Erpobdellidae Hirudidae	4

Paikka	Koordinaatit	Pvm.	Lämpötila	Väri-luku	Happi	Happi	pH	Alkaliniteetti	Kiintoaine	CODMn	Fe	Sameus	Sähkönjohtavuus	Kok.P	PO4-P	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	
																			YKJ
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	28.5.1973																
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	31.7.1973																
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	22.10.1973																
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	12.3.1974	0,1	14	10,1	71	6,8	0,43	1,5	220	0,6	5,61	7					150
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	8.5.1974	0,2	31	12,4	88	7	0,43	3,8	510		5,83	22					160
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.5.1974																410
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	12.8.1974	14,3	180	8,2	83	6,6	0,17	21	750	1,6	2,64	26					310
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	28.8.1974																210
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.10.1974	0,4	61	13	93	6,8	0,22	11	370	0,9	3,19	9					250
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	18.11.1974																150
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	2.3.1975	0,1	28	10,8	77	6,8	0,43	3,3	380	1	5,2	16					170
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	8.4.1975																170
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	19.5.1975	7,6	91	10,4	90	6,4	0,12	16	570	2	1,9	30					190
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	20.5.1975																300
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	11.8.1975	14,1	61	10,5	105	7,3	0,32	6,3	360	1,1	4	2					370
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	9.9.1975																200
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.10.1975	0,2	78	12,2	87	6,9	0,2	11	320		3	12					260
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	12.11.1975																200
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	2.3.1976	0,1	23	10,5	75	6,7	0,43	2,3	250	0,8	5,8	12					140
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	11.3.1976																250
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	3.5.1976	0,3	40			6,7		7,1	570		5	16					210
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	3.5.1976	0,3		11,4	81												
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	10.5.1976	0,2	110	11,9	85	6,6	0,18	12	2000	3,7	3,2	22					320
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	26.5.1976																320
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.8.1976	16,9	66	8,7	92	7,3	0,24	7,8	360	1,3	3,7	20					250
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	25.8.1976																250
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	19.10.1976	0,2	24	13,7	97	7,2	0,34	5	210	0,7	4,8	13					420
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	24.11.1976																110
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	1.3.1977	0,1	10	10,6	75	6,8	0,45	1,8	220		6,2	6					170
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	9.3.1977																270
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	28.4.1977	0,1	15	10,8	76	6,8	0,41	1,9	120	1,7	6	10					210
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	9.5.1977	2	50	10,3	77	6,6		11			3,1	38					350
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.5.1977	1,6	120	11,8	86	6	0,04	1,5	1200		1,8	55					480
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	18.5.1977																380
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	9.8.1977	15,1	100	6,8	70	7,1	0,18	13	520		2,9	14					240
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	23.8.1977																95
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	6.10.1977	1,2	50			6,9		8,1			3,4	10					130
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	6.10.1977	1,2		12,7	94												
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	6.10.1977	1,2	45			7,1		8,1			3,3	12					170
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	30.10.1977	0,2	60	12,8	91	6,9	0,19	9,4	340		3,4	9					79
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.11.1977																300
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	6.3.1978	0,1	25	10,2	72	6,7	0,43	2,8	310		5,4	7					140
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	3.5.1978	0,2	25	10,2	72	6,7		3,3			5,1	18					640
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	17.5.1978	0,2	60	10,6	76	6,9	0,28	7,1	950		4,5	33					430
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.8.1978	10,3	40	11,4	105	7,4	0,3	5,9	270		4,1	9					240
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	13.9.1978	4	65	8,4	67	7,2		9			3,9	4					190
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	6.11.1978	0	40	12,9	91	6,9	0,26	6,3	220		4,1						160
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	6.3.1979	0,1	20	10,4	74	6,8	0,41	1,8	230		6	57					260
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	25.4.1979	0,1	5	10,1	72	6,7		3,3			6,9	11					580
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.5.1979	0,1	160	10,4	74	6,4	0,07	16	800		1,9	37					300
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.8.1979	15,5	70	9,8	101	7,3	0,28	6,5	410		4	8					490
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	30.10.1979	0	40	13,5	95	7,5	0,27	7,3	320		4,1	9					130
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	5.2.1980	0,1	25	10,2	72	6,7	0,4	4	300	1,3	5,7	12					150
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	3.3.1980	0,1	20			6,7	0,46	2,9	460	1,3	5,7	12					180
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	23.4.1980	0,2	10	11,3	80	6,8		3,2			5,6	9					290
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	8.5.1980	0,3	60	12,4	88	7	0,22	11	1100	2,6	3,7	37					690
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	15.5.1980	0,9	90	11,4	83	6,6	0,11	14	930	1,8	2,4	24					360
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.8.1980	13,2	50	9,4	92	7,28	0,27	6,7	330	0,91	4	37					550
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	18.9.1980	8,6	80	10,4	92	7		12			11	23					180
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	23.9.1980	6,2	80	11,2	90	7,2	0,23	9,2	340	0,75	3,8	7					260
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	20.10.1980	0,4	100	12,8	91	6,91	0,17	12,4	390	0,85	3,35	16					290
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	2.3.1981	0,1	20	11,5	81	6,78	0,42	2,1	250	0,62	5,4	10					150
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.5.1981	0,1	40	12,7	90	6,94	0,35	4,6	540	2,7	5,2	35					280
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	20.8.1981	11,8	150	9,1	87	6,67	0,12	18,8	850	1,6	2,6	18					310
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	7.10.1981	6,6	100	10,7	90	6,92		13,7	570		2,8	15					400
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	29.10.1981	0,1	50	13,4	95	7,13	0,24	5	330	0,75	3,7	10					120
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	3.2.1982	0,1	15	11	75	6,7		3,2	260		5,1	9					190
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	1.3.1982	0,1	20	11,6	80	6,79	0,4	2,2	300	0,78	5,1	9					530
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	19.5.1982	3	90	12,4	92	6,46	0,08	12	550	1,4	2	21					580
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	4.8.1982	14,1	40	9,8	95	7,78	0,3	5,6	270	0,8	4,2	10					200
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	20.9.1982	6	85	11	88	7,3		10,9			5,6	9					114
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	20.10.1982	0,1	50	13,6	93	7,25	0,27	6	320	0,82	4,2	11					130
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	10.3.1983	0,1	20	10,8	74	6,77	0,36	3	230	0,8	5,6	6					140
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.3.1983	0,1	15	11,2	77	6,9		3,3			5	19					330
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	10.5.1983	3,8	120	11,9	90	6,28	0,04	13,3	1140	1,5	1,65	36					270
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	11.8.1983	14,2	80	9,4	92	7,17	0,23										

Paikka	Koordinaatit		Pvm.	Lämpötila °C	Väri-luku mgPt/l	Happi		pH	Alkaliniteetti mmol/l	Kiintoaine mg/l	CODMn mg/l	Fe µg/l	Sameus FNU	Sähkönjohtavuus mS/m	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l
	YKJ					mg/l	%												
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	7.3.1990	0,1	25	10,9	74,8	6,94	0,42	0,5	2,6	260	0,9	5,5	10		220		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	23.4.1990	1,2	70	12,1	85	6,15			10,6		1,1	2,2	28		248	0	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	8.5.1990		80			6,68	0,11	3,6	11,3	433	2	2,1	21		390		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	13.8.1990	14	60	9,81	95,4	7,11	0,27		7,52	344	1,3	3,9	14	3	240		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.8.1990	14,4	60	9,9	97	7,29			6,7		0,8	4,3	13		238	18	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	25.10.1990	0,2	70	13,7	94,1	7	0,27	0,44	10,2	266	0,9	4,4	8		190		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	6.3.1991	0,2	10	11	75,9	6,75	0,442	0,44	2,13	209	0,7	6	9		140		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	22.4.1991	0,1	65	10,6		6,16			31		0,75	2,9	16		169	5	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.5.1991		120	12,5		6,58	0,116	14,4	15,8	1420	3,3	2,2	51		370		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	7.8.1991	16,5	50	9,2	95	7,31			4,9		0,46	4,3	8		166	1	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	15.8.1991	12,9	40	10,5	99,3	7,57	0,302	0,92	5,62	402	0,8	4,3	10		180		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.10.1991	0,5	80	12,8	88,6	7,03	0,214	1,28	9,93	351	0,7	3,5	13		240		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	12.3.1992	0,1	25	10,8	73,9	6,77	0,368	0,35	3,24	257	0,6	5,2	9		140		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	28.4.1992	0,2	30	10,6	73	6,87			3,2		0,78	5,9	11		104	28	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.5.1992	4,2	60	11,5	88,6	6,29	0,053	2,4	12	394	1,3	1,7	20		270		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	17.7.1992	15,4	100	8,3	83	6,9			13,2		1	2,6	18		217	0	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	11.8.1992	11,8	160	9,65	89,2	6,82	0,17	1,58	16,8	788	1,3	2,9	17		360		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.10.1992	0,3	70	13,5	93	6,9	0,21	0,96	8,2	560	0,8	3,4	11		210		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	3.3.1993	0,3	20	10,9	75	6,7	0,41	0,3	2,5	260	0,6	6,7	10		400		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	28.4.1993	0,3	25	11,7	81	6,75			3,9		1,4	5,7	21		200	23	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	13.5.1993	3,6	90	11,6	88	6,1	0,05	3,2	12	600	1,8	1,5	29		330		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	17.8.1993	14,1	60	10,3	101	7,4	0,3	1,2	7,4	390	28	4,1	10		210		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	18.8.1993	15	50	10,3	102	7,23			5,4		0,84	4,1	15		173	15	
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	26.10.1993	0,6	25	11,2	78	6,7	0,42	1	2,5	130	0,3	7,1	14		540		
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	7.3.1994	0,1	15	10,5	72	6,7	0,4	0,34	1,7	210	0,4	6	7	5	250	9	190
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	11.5.1994		120	11,4		6,2	0,05	6,3	15	740	1,8	1,5	32	9	350	5	5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	28.6.1994	15,3	70										13	4	190	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	12.7.1994	16,3	50										11	3	170	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	19.7.1994	13,8	70			7,2	0,24		7,8	350	0,9	3,5	13	3	260	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	26.7.1994	16,3	70										13	3	230	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	9.8.1994	15,5	70			7,3	0,27	1,1	8,2	400	0,8	3,9	12	3	210	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	9.8.1994	16,8	70										12	2	210	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	24.8.1994	13,3	30										7	2	140	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	7.9.1994	9,9	30										7	1	120	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	20.9.1994	3,6	60										8	2	150	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	25.10.1994	0,4	30	12,8	88	7	0,32	0,46	4,9	210	0,4	4,6	7	3	130	2,5	2,8
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	28.2.1995	0,1	15	10,7	73	6,7	0,4	0,25	2,4	240	0,6	5,4	8	5	170	6	92
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	18.5.1995	0,4	100	12,2	85	6,9	0,28	2,3	10	1300	1,3	4,1	22	8	280	2,5	11
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.8.1995	12,8	60	10	94	7,2	0,27	0,61	8	300	0,8	3,9	11	3	170	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	19.10.1995	1,9	100	12,2	88	6,9	0,15	1,8	12	450	0,8	2,6	13	4	210	2,5	9
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.5.1996	0,8	70	12,3	86	6,8	0,37	3,4	8,4	980	2,5	5,3	38	19	320	12	72
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	18.8.1996	15,6	60	10,2	103	7,5	0,28	0,75	5,1	300	0,84	3,9	11	2	150	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	23.10.1996	0,1	30	13,4	92	7,2	0,34	0,25	3,7	190	0,56	4,6	6	3	110	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	11.3.1997	0,1	20	10,7	73	6,8	0,38	0,25	2,3	190	0,59	5,1	8	5	130	2,5	67
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	19.5.1997	1,2	120	11,6	82	6,2	0,07	4,1	13	580	2	1,6	24	6	290	2,5	1
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	12.8.1997		25	9,6		7,6	0,35	0,86	4,1	210		4,6	8	1	160	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	21.10.1997	0,1	35	13,2	91	7,2	0,33	0,5	4,8	220	0,86	4,6	6	3	130	2,5	8
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	10.3.1998	0,1	10	10,2	70	6,8	0,44	0,25	1,8	200	0,73	5,8	8	5	140	7	70
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	19.5.1998	4	120	11,1	85	6,2	0,04	4,5	13	450	3,4	1,3	28	7	310	5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	4.8.1998	15,1	150	9,3	92	6,9	0,19	1,7	16	550	1,4	2,9	15	4	320	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	11.10.1998		80	12,5		7	0,76	0,6	6,6	350	0,69	3,1	9	3	210	2,5	5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	10.3.1999		15	11,7		6,8	0,4	0,18	2,3	200	0,75	5,4	9	6	130	5	57
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	18.5.1999	4,6	80	11,5	89	7	0,18	1,8	11	550	1,1	2,8	14	5	240	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	5.8.1999	13,8	60	9,4	91	7,4	0,25	0,74	8,7	340	1,1	3,6	11	1	200	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	26.10.1999	1,6	50	12,8	92	7	0,22	0,78	7,8	280	1,3	3,3	8	4	200	2,5	13
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	7.3.2000	0,2	25	11	76	6,8	0,36	0,25	2,4	250	0,99	5	9	6	210	9	5,8
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.5.2000	3,2	90	11,5	86	6,4	0,11	1,4	13	580	1,3	2	16	3	280	2,5	25
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	1.8.2000	18,2	65	11,6	123	7,1	0,25	1,2	7,9	580	1,2	3,5	13	5	230	2,5	2,5
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	24.10.2000	3,7	65	12	91	7,2	0,29	2,2	7,9	540	1,4	3,8	13	5	200	2,5	9
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.3.2001	0,1	15	11,1	76	6,83	0,41	0,25	2,2	210	0,8	5,5	10	5	110	6	57
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	22.5.2001	4,9	75	11,8	92	6,81	0,15	1	9,8	390	0,8	2,4	15	4	270	2,5	4
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	16.8.2001	14	65	9,2	89	7,23	0,26	1	9,4	350	1	3,7	13	3	230	2,5	1
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	23.10.2001	0,3	50	13,5	93	7,24	0,26	0,7	9,1	340	2,9	3,8	8	3	200	2,5	14
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	26.3.2002	0,1	15	10,9	75	6,87	0,44	0,25	1,8	190	0,7	5,8	9	6	160	2,5	58
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.5.2002	6,4	45	11,4	92	6,92	0,17	1,5	8,7	350	1,1	2,7	18	6	250	2,5	4
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	14.8.2002		35	9,8		7,47	0,31	1,1	6,1	310	1	4	8	2	200	2,5	1
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	24.10.2002	0,1	50	13,4	92	7,03	0,23	0,25	6	240	1,1	4,2	10	4	170	2,5	8
KEMIJOKI SAVUKOSKI 14700	7467300	3550060	12.3.2003	0,1	15	11,1	76	6,77	0,43	0,25	1,5	160	0,6	5,5	9	4	170	2,5	54
KEMIJOKI																			

Ahma ympäristö Oy
PL 96
96101 Rovaniemi
puh. 040-1333 800

Asiakas: Savukosken kunta
Ostolaskut / Hallinto
Kauppakuja 2 A 1
98800 SAVUKOSKI

Savukosken kalastusmatkailuhanke

Määritykset	Lämpötila	Syvyys	*Väri	*pH	*Kiintoaine (GF/C)	*Kokonaistyyppi	*Kokonaisfosfori		
Menetelmä			SFS-EN ISO 7887	SFS 3021:1979 muunneltu automaattinen menetelmä	SFS-EN 872	SFS-EN ISO 11905-1 muunneltu	Sisäinen menetelmä		
Määritysraja	0,10		5			50	2,0		
Mittausepävarmuus			30% (5-30mgPt/l) 13% (>30mgPt/l)	4%	26% (<25mg/l) 13% (>25mg/l)	18%	16% (2,0-24µg/l) 8% (>24µg/l)		
Hav.piste	Näytteenottopvm	Työnro	oC	m	mgPt/l	mg/l	µgN/l	µgP/l	
Savukosken kalastusmatkailuhanke, Martinkylä, YK 7491990-3562788	12.09.2013	10381	9,2	0,2	16	7,69	< 1,0	92	4,3
Savukosken kalastusmatkailuhanke, Miekkakoski, YK 7469863-3553152	12.09.2013	10382	10,4	0,2	27	7,68	< 1,0	110	4,0

Vesistö- ja jätevesitestausselosteiden yleiset huomiot:

Kiintoaineella ei ole varsinaista määritysrajaa vaan määritysraja riippuu käytetystä näytemäärästä.

Järvipisteiltä klorofyllinäyte otetaan 0-2 m kokoomana ja merialueella kokoomana kaksi kertaa näkösyvyyden paksuisesta vesikerroksesta.

Maastossa tarvittaessa suoritettavat mittaukset: lämpötila, syvyys, kokonaissyvyys, näkösyvyys, virtaama, kemikaalinsyöttö, veden korkeus sekä jään- ja lumen paksuus

Huomiot:


pvm. 20.09.2013

Tarja Olli
FM, kemisti Tarja Olli

Akkreditointi: Laboratorio on FINAS -akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa FINAS:in sivulta www.finas.fi/Scopes/T131_M20_2013.pdf tai laboratoriosta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Menetelmät: * = Menetelmä on akkreditoitu. Menetelmien mittausepävarmuudet on päivitetty 15.3.2011. Lisäksi menetelmien mittausepävarmuudet ovat saatavissa laboratoriosta.

Laboratorion nimenmuutos: 1.7.2013 alkaen Suomen Ympäristöpalvelu Oy (alihankinta) on Ahma ympäristö Oy, Oulun laboratorio. Tämä muutos koskee seuraavia analyysijä: ICP-OES, ICP-MS ja TOC.

Tutkimustulokset: C = varmistettu tulos. Tutkimustulokset koskevat vain tätä näytettä. Selosteen saa kopioida vain kokonaan.

Yhteystiedot: Ahma ympäristö Oy, PL 96, 96101 Rovaniemi, tel. 040-1333 800, www.ahmagroup.com

Ylä-Kemijoen koskien potkuhaavinäytteet (yks./n) 11. - 12.9.2013

Ahma ympäristö Oy, det. Lauri Paasivirta. Miekkakosken näytteessä 3 paljon sammalta, ei edustava.

Jokaisessa näytteessä kaksi potkintakertaa. Runsaasti sammalta ja rihmalevää

Näytepaikka, pvm		Pahtakoski 12.9.			Miekkakoski 11.9.			Savukoski 11.9.		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Näyte										
Vallitseva pohjatyyppe	<i>f</i>	<i>so</i>	<i>pKi</i>	<i>iKi</i>	<i>so</i>	<i>pKi</i>	<i>iKi</i>	<i>so</i>	<i>pKi</i>	<i>iKi</i>
HARVASUKASMADOT, Oligochaeta	2	1			2			1		
KOTILOIT, Gastropoda										
<i>Radix peregra</i>	5		3	12	1			3	3	2
<i>Gyraulus sp.</i>	5		1	3						
VESIPUNKIT, Hydracarina	4		2		2			3		
VESIKIRPUT, Cladocera										
<i>Eurycerus lamellatus</i>	2			1						
PAIVÄNKORENNOT, Ephemeroptera										
<i>Leptophlebia sp.</i>	2			5	1					
<i>Ephemerella aurivillii</i>	5		1		3	1		1	2	1
<i>Ephemerella mucronata</i>	5		11	18	13	18		13	7	22
<i>Serratella ignita</i>				1						
<i>Caenis rivulorum</i>		1								1
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	5	5	2		18	7		9	4	4
<i>Heptagenia sulphurea</i>	5							2	1	
<i>Ameletus inopinatus</i>	2		1		1	1				
<i>Baetis digitatus</i>	5	2	27	23	13	70	1	28	17	42
<i>Baetis muticus</i>	5	7	8	5	1	14		2	1	5
<i>Baetis niger</i>	5	5	24	18		9		1	1	1
<i>Baetis rhodani</i>	5	8	20	8	3					1
<i>Baetis vernus</i> agg.	5				1			1		1
<i>Centroptilum luteolum</i>	5				1					
KOSKIKORENNOT, Plecoptera										
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1				1	1		8	12	14
<i>Leuctra digitata/hippopus</i>	1				1	1				
<i>Leuctra fusca</i>	1					1				
<i>Capnia sp.</i>	1				1					
<i>Amphinemura borealis</i>	1		1	1						
<i>Nemoura sp.</i>	1			1						
<i>Protonemura meyeri</i>		1	6	1		2	3	1		2
<i>Diura sp.</i>	4	4	1		5	3		1	5	1
<i>Isoperla sp.</i>	4				2	10	3	7	2	5
VESIPERHOSET, Trichoptera										
<i>Rhyacophila nubila</i>	4	2	6	2		1		5	1	1
<i>Ithytrichia lamellaris</i>						2				
<i>Oxyethira sp.</i>	5				3					
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	4					1	5			
<i>Hydropsyche contubernalis</i>	4					1				
<i>Ceratopsyche nevae</i>	3							5		5
<i>Arctopsyche ladogensis</i>	3	1	1	1			1	2		1
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	3				1					
<i>Micrasema gelidum</i>	1				1	1				
<i>Micrasema setiferum</i>	1				7	3		3		
<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	1	1		4	3		8		9
<i>Apatania sp.</i>	1								1	
<i>Sericostoma personatum</i>	3				2					1
<i>Athripsodes sp.</i>	5		1	1	1		1	1	1	
SURVIAISSÄSKET, Chironomidae	2	35	19	20	21	10	5	37	24	26
MÄKÄRÄT, Simuliidae	3		3	1		1			1	1
IIBISKÄRPÄSET, Athericidae										
<i>Atherix ibis</i>	4				10					
TANHUKÄRPÄSET, Empididae										
<i>Clinocera sp.</i>	4			1						
KOVAKUORIAISET, Coleoptera										
<i>Oreodytes sp.</i>					1					
<i>Hydraena sp.</i>			1							
<i>Elmis aenea</i>	5	4	1	7	15		2	3		2
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	5	2		4	7			1	3	2