

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS – MAHAKALA -HANKE

**KALAJOEN KESKEISTEN SIVUPUROJEN
SÄHKÖKOEKALASTUKSET 2013**

**SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS
MAHAKALA -HANKE****KALAJOEN KESKEISTEN SIVUPUROJEN SÄHKÖKOEKALASTUKSET 2013**

Copyright © Ahma ympäristö Oy

20.11.2013
Jyrki Salo
FM

SISÄLLYS	SIVU
1 JOHDANTO	1
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3 TULOKSET	3
3.1 YHTEENVETO	3
3.2 YLEISTÄ HAPPAMUUDEN KALASTOVAIKUTUKSISTA	7
3.3 PUROKOHTAISET TULOKSET	8
3.3.1 <i>Tuuraoja</i>	8
3.3.2 <i>Vääräjoki</i>	8
3.3.3 <i>Hanhipuro</i>	8
3.3.4 <i>Petäjäoja</i>	9
3.3.5 <i>Suorsanoja</i>	9
3.3.6 <i>Kähtävänoja</i>	9
3.3.7 <i>Järvioja</i>	10
3.3.8 <i>Mertuanoja</i>	10
3.3.9 <i>Kopakkaoja</i>	10
3.3.10 <i>Pylväsoja</i>	11
3.3.11 <i>Ypyänoja</i>	11
3.3.12 <i>Raudasoja</i>	11
3.3.13 <i>Malisjoki</i>	11
3.3.14 <i>Settijoki</i>	12
3.3.15 <i>Kalajanjoki</i>	12
4 YHTEENVETO	13
5 KIRJALLISUUS	14
6 LIITTEET	14

1 JOHDANTO

Maaperän ympäristölle ja elinkeinoille aiheuttamien happamuusriskien kartoitus Kalajoen vesistöalueella (MAHAKALA) -hanke käynnistyi kesällä 2013 ensimmäisillä kartoituksilla ja tutkimuksilla. Hankkeessa selvitetään happamien sulfaattimaiden esiintymistä ja ominaisuuksia Kalajokilaakson alueella. Happamat sulfaattimaat aiheuttavat vesien happamoitumista ja sen seurauksena raskasmetallien liukenemista suurina pitoisuuksina vesistöihin. Aloitettussa kartoituksessa selvitetään myös potentiaalisten sulfaattimaiden, eli vielä hapettumattomien sulfidipitoisten maiden levinneisyyttä alueella. Nämä maat voivat muuttua happamiksi sulfaattimaiksi jos ne tulevat esimerkiksi ojituksen tai muun kaivuun yhteydessä kosketuksiin ilman kanssa ja hapettuvat.

Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat happamat päästöt ovat ilmeinen uhka myös vesien eliöstölle. Siksi hankkeen aikana kerätään tietoa alueen pienvesien kaloista ja piilevistä sekä fysikaalis-kemiallisesta tilasta. Tuloksia voidaan hyödyntää maankäytön ohjauksessa ja vesienhoidon suunnittelussa. Tässä raportissa käsitellään elokuun lopussa 2013 toteutettujen pienvesien sähkökoekalastusten tuloksia.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Kalajoen keskeisten sivupurojen sähkökoekalastukset toteutettiin elokuun lopulla 26.-29.8.2013. Koealat kalastettiin saksalaisvalmisteisella akkukäyttöisellä Hans Grassl IG200/2 –laitteistolla käyttäen 800 voltin jännitettä ja noin 25 Hz:n pulssitiheyttä (taajuutta). Kalastukset toteutettiin pääosin kuten Bohlin ym. (1989) ja Saura (1999) esittävät huomioiden mm. standardissa SFS-EN 14011 ja Ympäristöministeriön työsuojeluohjeistuksessa (2006) mainitut seikat. 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 keräilyä 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.

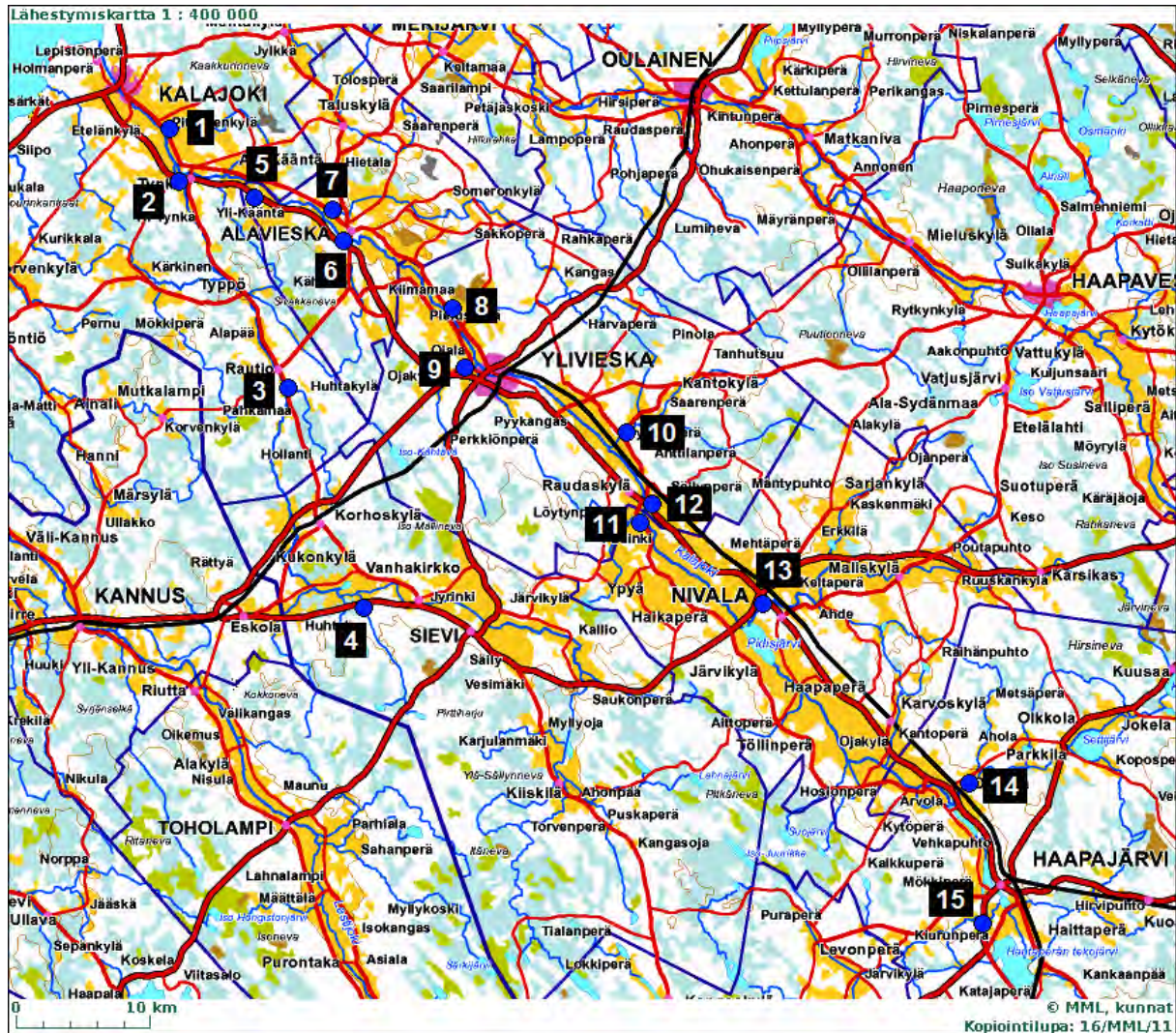
Kalastukset saaliineen tallennettiin ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin, jota kautta tulostettiin myös koealakohtaiset tulokset. Koekalastusrekisterin järjestelmä laskee ns. pyydystettävyyssarvot (p-arvot) automaattisesti kunkin kalastuskerran osalta. Mikäli yksittäisen pyynnin p-arvon laskemiseen 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 kuitenkin ilman laskennallisia korjauskertoimia (pyydystettävyyssarvoja) osin siitä syystä, että suurimmalla osalla purovesistä kalastettiin nyt ensimmäistä kertaa ja lisäksi uomat olivat pääosin kapeita ja vähävetisiä. Pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan arviointia silmällä pitäen aineistosta laskettiin kullekin koealalle myös ns. kalaindeksi, joka perustuu viiteen kalastomuuttuun.

Kalastettuja koealoja oli kaikkiaan 15 ja ne pyrittiin kalastamaan tilaajan etukäteen osoittamilta paikoilta. Yksittäinen koeala (Kalajanjoki) siirrettiin kuitenkin kalastusten yhteydessä maastossa silmämääräisesti paremmin koekalastukselle sopivaan sijaintiin. Myös muiden kohteiden osalta tarkat koealat määritettiin vasta maastossa parhaiten sähkökalastukseen soveltuville alueille. Kesä ja syksy 2013 olivat kuivia ja vedenkorkeudet olivat koealoilla pääosin normaalia matalammalla, paikoin selvästikin. Myös veden lämpötilat olivat edelleen elokuun lopussa keskimäärin 15 °C:n tuntumassa.

Koealojen sijainnit on esitetty alla **taulukossa 1** ja **kuvasssa 1**. Kuvan 1 kohteiden numerointi vastaa taulukon numerointia. Kunkin koealan tarkat sijainnit karttakuvilla on nähtävissä **liitteen 1** koealakorttien yhteydessä. Koealojen valokuvat on esitetty puolestaan **liitteessä 2**.

Taulukko 1. Sähkökalastuskoealojen sijainnit.

nro	vesistö	kunta	valuma- alue	koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		selite
1	Tuuraoja	Kalajoki	53.013	7125934	355467	tien 7780 sillan yläp.
2	Vääräjoki	Kalajoki	53.012	7122493	356361	tien 27 sillan yläp.
3	Hanhipuro	Kalajoki	53.096	7107185	364296	Vääräjoen ja tien 774 väli
4	Petäjäoja	Sievi	53.098	7090953	369882	tien 28 sillan yläp.
5	Suorsanoja	Alavieska	53.021	7121293	361805	tien 27 sillan yläp.
6	Kähtävänoja	Alavieska	53.029	7117762	368596	Hankalantien sillan alap.
7	Järvioja	Alavieska	53.024	7120095	367607	tien 7780 sillan yläp.
8	Mertuanoja	Ylivieska	53.025	7112568	376575	tien 7770 sillan yläp.
9	Kopakkaoja	Ylivieska	53.027	7108384	377278	Savelantien sillan alap.
10	Pylväsoja	Ylivieska	53.034	7103464	389160	tien 7830 sillan yläp.
11	Ypyänoja	Ylivieska- Nivala	53.039	7097257	390400	tien 7630 sillan alap. kunnanrajalla
12	Raudasoja	Ylivieska	53.037	7098529	391092	tien 7830 sillan yläp.
13	Malisjoki	Nivala	53.061	7090953	399517	Nivalan keskusta
14	Settijoki	Haapajärvi	53.071	7077448	414749	Laurila
15	Kalajanjoki	Haapajärvi	53.043	7067142	415948	tien 58 sillan yläp.



Kuva 1. Sähkökalastuskoealojen sijainnit.

3 TULOKSET

3.1 Yhteenveto

Sähkökoekalastusten tulokset käsitellään ensin yhteenvedonmaisesti pääosin taulukkomuodossa ja tämän jälkeen kukin Kalajoen sivupuroista tarkemmin omissa kappaleissaan. **Taulukossa 2** on esitetty koealakohtaiset saalismäärät (yks.) lajeittain laskennallisesti korjaamattomina ja **taulukossa 3** samat yksilömäärät koealojen pinta-aloihin suhteutettuina (yks./100 m²). **Taulukossa 4** esitetään vastaavasti saaliin biomassat lajeittain pinta-aloihin suhteutettuina.

Taulukko 2. Sähkökoekalastusten saaliit (yks./koeala) lajeittain ja koealoittain.

	hauki	ahven	kivenuo- liainen	särki	kivi- simppu	made	säyne	kiiski	kuha	lahna
Tuuraoja	9				7					
Vääräjoki		1	85	1	69	1				
Hanhipuro	2	12		4	2					
Petäjäoja	2	24	1		9	2				
Suorsanoja	17		14	2		1	7			
Kähtävänoja	3	3	6	1	28	1				
Järvioja	2				8			2		
Mertuanoja	2	28		126			27		1	1
Kopakkaoja	3		29							
Pylväsoja	3	1	32	3						
Ypyänoja	1	7	17	75		1				
Raudasoja	3	8	1		2					
Malisjoki	1	53	50	29		2		3		
Settijoki		16	17	12	103	3				
Kalajanjoki	2	16	29	9	38	3				

Taulukko 3. Sähkökoekalastusten saaliit (yks./100 m²) lajeittain ja koealoittain.

	hauki	ahven	kivenuo- liainen	särki	kivi- simppu	made	säyne	kiiski	kuha	lahna
Tuuraoja	4,99				3,88					
Vääräjoki		0,49	41,67	0,49	33,82	0,49				
Hanhipuro	0,94	5,62		1,87	0,94					
Petäjäoja	0,97	11,59	0,48		4,35	0,97				
Suorsanoja	5,31		4,38	0,63		0,31	2,19			
Kähtävänoja	1,64	1,64	3,28	0,55	15,30	0,55				
Järvioja	0,85				3,42			0,85		
Mertuanoja	1,12	15,69		70,59			15,13		0,56	0,56
Kopakkaoja	2,24		21,64							
Pylväsoja	1,23	0,41	13,17	1,23						
Ypyänoja	0,50	3,50	8,50	37,50		0,50				
Raudasoja	1,36	3,64	0,45		0,91					
Malisjoki	0,26	13,59	12,82	7,44		0,51		0,77		
Settijoki		5,33	5,67	4,00	34,33	1,00				
Kalajanjoki	0,52	4,17	7,55	2,34	9,90	0,78				

Pohjakaloista kivenuoliaisten ja kivisimppujen yksilötiheydet riippuivat voimakkaasti kohteen virtausnopeudesta ja "koskimaisuudesta" ja edelleen pohjasammalten peittävydestä. Näiden ympäristömuuttujien osalta Vääräjoen, Kopakkaojan, Pylväsojan, Ypyänojan, Malisjoen, Settijoen ja Kalajanjoen koealat erosivat selvästi muista. Edellä mainittujen kohteiden keskimääräinen pintavirrannopeus oli ainakin paikoin tasolla 20-70 cm/s, kun se muilla koealoilla jäi alle 20 cm/s. Edellä mainittujen kohteiden keskimääräinen arvioitu pohjasammalten peittävyys oli noin 57 % (25-80 %) kun lopuilta kahdeksalta kohteelta vain kolmelta havaittiin vähäisiä määriä pohjasammalia. Vastaavasti kivenuoliaisen ja kivisimpun yhteenlaskettu keskimääräinen yksilötiheys oli runsaasti pohjasammalia sisältävillä kohteilla noin 27 yks/100 m² ja muilla kohteilla noin 4,7 yks/100 m². Käytännössä ainoan poikkeuksen säännöstä teki Kähtävänoja, jolta saatiin runsaasti kivisimppuja vähäisestä virtauksesta ja pohjasammalten puuttumisesta huolimatta.

Mertuanojan ja Ypyänojan koealoilta saatiin hyvin runsaasti särkiä ja Mertuanojalta lisäksi myös säyneitä. Mertuanojalla lajien runsaat esiintymiset johtuivat ilmeisesti lähes seisovasta vedestä ja runsaista lummekasvustoista yhdistettynä riittävään vesisyvyyyteen ja ilmeiseen

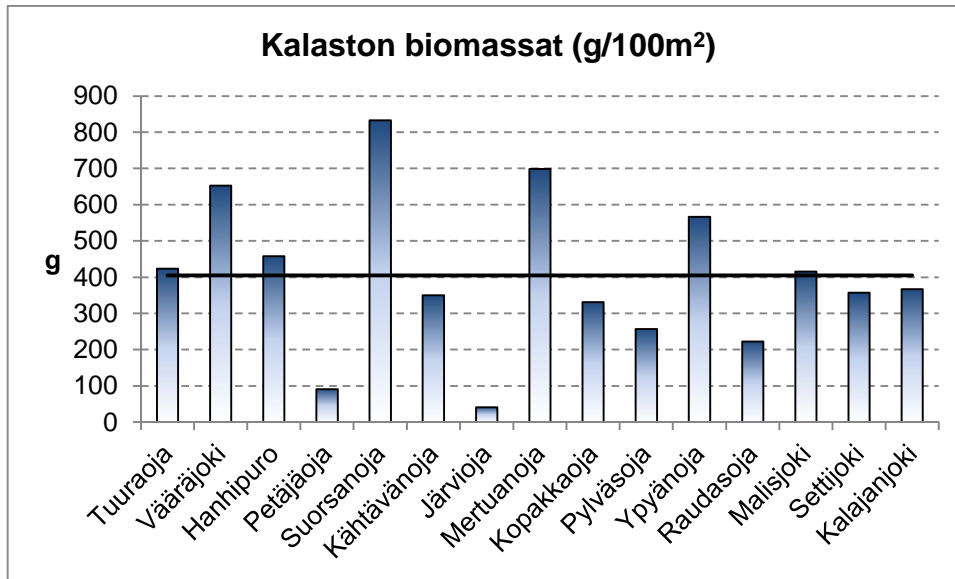
rehevyyteen. Ypyänojalla särjet liikkuvat selvemmin parvissa siirtyen koealalle osittain ilmeisesti myös kalastuskertojen välillä. Esiintymisfrekvenssiltään hauki, ahven ja kivenuoliainen olivat yleisimmät lajit. Haukea esiintyi kolmellatoista ja ahventa ja kivenuoliaista yhdellätoista kalastetuista viidestätoista koealasta. Haukea esiintyi pääosin enintään muutama yksilö koealaa kohden, mutta Suorsanojalla ja Tuuraojalla selvästi enemmän. Tuuraajaan hauet olivat kokojakauman perusteella nousseet todennäköisesti ravinnon perässä Kalajoesta, mutta Suorsanojalla oli runsaammin myös kesänvanhoja poikasia mikä viittaa hauen lisääntymiseen ojassa. Ahvenia oli runsaiten Petäjäojan, Mertuanojan ja Malisjoen koealoilla, joista kahdella viimeisellä ahvenet olivat pääosin saman kesän poikasia.

Muiden lajien osalta madetta tavattiin melko säännöllisesti, joskaan yksilömäärät eivät kohonneet korkeiksi. Lisäksi saatiin yksittäisiä havaintoja kiiskistä ja lahnasta. Mertuanojan koealalta saatiin yksittäinen kesänvanha kuhan poikanen.

Taulukko 4. Sähkökoekalastusten saaliit (g/100 m²) lajeittain ja koealoittain.

	hauki	ahven	kivenuo- liainen	särki	kivi- simppu	made	säyne	kiiski	kuha	lahna
Tuuraoja	392				32					
Vääräjoki		109	368	17	47	112				
Hanhipuro	363	29		63	3					
Petäjäoja	7	25	0,2		30	29				
Suorsanoja	315		9	113		9	387			
Kähtävänoja	174	132	9	0,2	33	2				
Järvioja	24				11			6		
Mertuanoja	103	98		409			82		0,6	6
Kopakkaoja	193		138							
Pylväsoja	163	0,4	51	43						
Ypyänoja	28	42	28	467		2				
Raudasoja	214	6	0,5		2					
Malisjoki	5	140	58	103		101		9		
Settijoki		125	48	45	65	75				
Kalajanjoki	54	122	69	76	20	26				

Koealakohtaisten biomassojen tarkastelussa hauen, ahvenen, särjen ja mateen osuus korostuu lajien ollessa kooltaan kivenuoliaisia ja etenkin kivisimppuja suurempia. Esimerkiksi jo yksittäiset suurempikokoiset hauet riittävät nostamaan lajin biomassan suuremmaksi kuin kymmenien kivisimppujen yhteenlasketut massat. Selvimmin tämä näkyy Suorsanojalla, jolta saadun saaliin yksilömäärä oli vähäinen (n. 13 yks/100 m²), mutta biomassa kaikista kalastetuista kohteista suurin (n. 830g/100 m²). Koealoilta saatujen haukien yksilömäärä oli vain noin viidennes kivenuoliaisten tai kivisimppujen määrästä, mutta haukien biomassa oli kivenuoliaisiin verrattuna noin 2,6 ja kivisimppuihin verrattuna jopa noin 8,4-kertainen. Koealakohtaiset kalaston kokonaisbiomassat on esitetty **kuvassa 2**.



Kuva 2. Kalaston koekoelohkoittaiset kokonaisbiomassat Kalajoen sivupuroilla.

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 yhtenä 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. Tarkemmat laskentaperusteet löytyvät mm. Vehasen ym. 2006 julkaisusta. Alla **taulukossa 5** on esitetty lasketut kalaindeksit kalastettujen Kalajoen sivu-uomien koekoelohkojen osalta. (Aroviita ym. 2012, Vehanen ym. 2006.)

Taulukko 5. Kalamuuttujien arvot ja niiden pohjalta lasketut kalaindeksiarvot Kalajoen sivupurojen sähkökalastuskoekoaloilla.

	särkikalajien tiheys	tolerantit lajit	herkät lajit	lohi ja taimen, 0+ -tiheys	lajilukumäärä	kalaindeksi
Tuuraoja	0,95	0,87	0,50	0,11	0,91	0,67
Vääräjoki	0,94	0,07	0,20	0,11	0,89	0,44
Hanhipuro	0,91	0,03	0,25	0,11	0,98	0,46
Petäjäoja	0,95	0,40	0,20	0,11	0,89	0,51
Suorsanoja	0,89	0,40	0,00	0,11	0,89	0,46
Kähtävänoja	0,94	0,13	0,17	0,11	0,76	0,42
Järvioja	0,95	0,87	0,33	0,11	1,00	0,65
Mertuanoja	0,01	0,03	0,00	0,11	0,76	0,18
Kopakkaoja	0,95	0,87	0,00	0,11	0,91	0,57
Pylväsoja	0,93	0,03	0,00	0,11	0,98	0,41
Ypyänoja	0,01	0,07	0,00	0,11	0,89	0,22
Raudasoja	0,95	0,27	0,25	0,11	0,98	0,51
Malisjoki	0,68	0,13	0,00	0,11	0,76	0,34
Settijoki	0,85	0,07	0,20	0,11	0,89	0,43
Kalajanjoki	0,90	0,13	0,17	0,11	0,76	0,41

Kalaindeksin käyttö koekoelohkojen vertailussa on siinä mielessä perusteltua, että se perustuu useampaan eri muuttujaan vähentäen siten koekoelohkojen fyysikaalisten erojen vaikutuksia

tuloksiin. Esim. lohen 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. Indeksiä voidaan käyttää myös samalla paikalla eri vuosina toteutettujen koekalastusten tulosten vertailuun, mutta tämän selvityksen kertaluonteisuudesta johtuen kronologiseen vertailuun ei voida ryhtyä. Suurimpia sivu-uomia (Vääräjoki, Malisjoki, Settijoki ja Kalajanjoki) lukuun ottamatta ei ole myöskään mielekästä käyttää esitettyjä jokityyppien luokkarajoja kalaindeksin mukaisten laatuluokkien (huono-erinomainen) määrittämiseen. Indeksiarvot soveltuvat tässä yhteydessä siten lähinnä koealojen keskinäiseen vertailuun.

Jokikalaindeksin arvot saavuttavat jokityypistä riippumatta hyvän laatuluokan keskimäärin arvolla 0,5 (0,47-0,56), johon ei yksikään nyt kalastetuista kokoluokaltaan suurempien sivujokien koealoista yltänyt. Vääräjoki, Settijoki ja Kalajanjoki voitiin indeksiarvojen perusteella luokitella tyydyttäväksi Malisjoen indeksiarvon ollessa välttävän ja tyydyttävän rajoilla. Tuuraojan ja Järviojan indeksiarvot olivat kalastetuista kohteista korkeimmat ja myös Kopakkaojan arvo oli selvästi yli 0,5. Kullakin näistä arvoa nosti etenkin ns. likaantumista ja ihmistoimintaa hyvin kestävien lajien vähäinen osuus kokonaislajimäärästä. Tähän taas vaikuttaa voimakkaasti kyseisten koealojen vähäisen kokonaislajimäärän ja ahvenen ja särjen puuttumisen yhteisvaikutus. Kyseisten tekijöiden vaikutus ylikorostuu jonkin verran indeksiarvon laskennassa.

Kalaindeksin arvoissa oli havaittavissa lievää nousevaa suuntausta siirryttäessä Kalajokivartta Haapajärveltä jokisuuta kohden. Tästä ei voida kuitenkaan vetää suoraa johtopäätöstä alaosan sivu-uomien paremmasta tilasta vaan osaltaan erot johtuvat mm. suurempien sivujokien sijainnin painottumisesta selvitysalueen latvaosille.

3.2 Yleistä happamuuden kalastovaikutuksista

Happamien sulfaattimaiden vaikutuksia pintavesiin ja edelleen kalakantoihin on tutkittu mm. CATERMASS –hankkeen puitteissa. Hankkeen puitteissa on mm. havaittu korrelaatiota pienten alunamaiden virtavesien happamuuden ja kalaindeksin arvojen välillä (Rask ym. 2013). Yleisinä muutoksina kalalajien määrä yleensä vähenee vesistön happamoitumisen seurauksena lajikohtaisten sietokykyjen määräämässä järjestyksessä. Keski-Suomen ja Pohjanmaan alueen jokien sähkökalastusaineistojen perusteella happamoitumiselle herkimpiä lajeja ovat taimen, särki ja made, kun taas kiiski ja hauki olivat kestävimpiä. Myös ahven on yleisesti havaittu hyvin happamuutta kestäväksi lajiksi. Ajoittaisten happamuuspiikkien vaikutus voi myöhemmin näkyä mm. tiettyjen ikäluokkien puuttumisena. Ongelmallisia ovat mm. kevättulvien aikaiset happamat valumat, jotka ajoittuvat useiden kalalajien lisääntymisaikaan. Kaloille optimaalisena pH-alueena pidetään yleensä n. 6,7 – 8,6 ja kaikki kalat kuolevat pH:n laskiessa noin neljään. (Sutela ym. 2010, Sutela ym. 2012.)

Vesistön happamuus ei yksin selitä kalastovaikutuksia vaan usein on kyse happamuuden ja metallien yhteisvaikutuksista. Vaikutusten voimakkuus riippuu edelleen paitsi kalalajista, myös kalan elinkierron vaiheesta ja muusta vedenlaadusta. Happamat olot ovat yleensä haitallisimpia alkionkehityksen alkuvaiheissa ja erityisesti ruskuaispussivaiheen aikana. Nopeat happamuuspiikit voivat olla kuitenkin haitallisia myös aikuisille kaloille mm. kiduksiin saostuvien metallien vuoksi. Humusvesien kalat sietävät happamoitumista kirkkaiden vesien kaloja paremmin, koska humushapot muodostavat komplekseja metallien kanssa. (Sutela 2012.)

3.3 Purokohtaiset tulokset

3.3.1 Tuuraoja

Tuuraojan sähkökalastusmaalissa koostui yhdeksästä hauesta ja seitsemästä kivisimpusta. Haukien määrä oli muihin kalastettuihin kohteisiin nähden huomattava ja merkittävien saaliskalojen puutteesta huolimatta hauet olivat todennäköisesti nousseet ojaan ruokailemaan tai suojaan Kalajoen pääuomasta. Haukien keskikoko oli n. 22 cm eikä saman kesän poikasia havaittu. Kalastetulla alueella ei havaittu myöskään hauen lisääntymisalueiksi soveltuvia kohteita. Noin 150 metriä ojansuulta ylävirtaan sijaitsee nousuesteenä toimiva pohjapato, jonka yläpuolelta ei koeluonteisella kalastuksella saatu saalista. Saadut kivisimpulat olivat niin ikään varsin kookkaita (7-10 cm) eikä nuoria yksilöitä saatu saaliiksi lainkaan. Tuuraojan veden pH-arvot ovat vanhojen analyysitulosten mukaan ajoittain heilahdelleet ja mikäli tilanne on edelleen samankaltainen, voi tällä olla vaikutuksia myös ojan kalastoon. Ainakin pohjapadon alapuolelta kalat voivat kuitenkin elinolosuhteiden heikentyessä varsin helposti siirtyä myös Kalajoen pääuomaan. Uoma / pohja haisivat paikoin. Välittömästi kalastetun alueen yläpuolella sijaitsee hevoshaka. Tuuraojan laskennallinen kalaindeksi-arvo oli kalastetuista kohteista korkein johtuen pääosin vain kahden em. lajin esiintymisestä. Särkikalojen puutteesta ja melko herkän kivisimpulan esiintymisestä huolimatta oja ei voida pitää kalaston kannalta erityisen laadukkaana elinympäristönä.

3.3.2 Vääräjoki

Vääräjoen Tyngän koealan saalis koostui pääosin kivenuoliaisista ja kivisimpusta. Ainakin ylemmillä joen osilla esiintyy ennakkotietojen mukaan myös harjasta, joskaan lajista ei saatu havaintoja loppukesän 2013 aikana toisen hankkeen puitteissa toteutettujen sähkökoekalastusten yhteydessä. Vääräjoki on kooltaan selvästi suurempi kuin pääosa muista kalastetuista virtavesikohteista ja saaliista laskettuja tuloksia on siten helpompi verrata myös muihin alueen sähkökalastustuloksiin. Yleisesti ottaen kivenuoliais- ja kivisimpusaaliit olivat pohjanlaatu ja pohjan sammalpeitteisyys huomioiden varsin tavanomaisia ja molemmista lajeista saatiin runsaasti myös nuoria yksilöitä ja pienpoikasia. Tämä viittaa lajien onnistuneeseen lisääntymiseen koealalla. Koealalta saatiin myös yksittäiset made ja särki, jotka ovat molemmat happamoitumiselle varsin herkkiä lajeja. Kalaindeksi-arvo jäi kuitenkin suhteellisen matalaksi (0,44) lajiston painottumisesta toleranttien lajien suuntaan ja taimenen poikasten puutteesta johtuen. Kalaindeksi perusteella Vääräjoen koealan tila voitiin kalaston osalta luokitella tyydyttäväksi.

3.3.3 Hanhipuro

Hanhipuro laskee Vääräjokeen idästä Raution kylän kohdalla. Kalastettu koeala ei soveltunut erityisen hyvin sähkökalastukseen mm. pehmeän pohjan ja syvyytensä vuoksi. Saalislajisto koostui ahvenista (12 yks.), särjistä (4 yks.), sekä hauista ja kivisimpusta (molempia 2 yks.). Ahvenet olivat pääosin kesänvanhoja poikasia muiden lajien yksilöiden oltua tätä vanhempia. Ahvenen lisääntymisalueet sijaitseva todennäköisesti puron suulla, mutta lisääntyminen myös puron alaosilla lienee mahdollista. Särjen 0+ -ikäisiä poikasia koealalla ei havaittu, mikä voi mahdollisesti viitata happamuutta paremmin kestävä ahvenen lisääntymisen parempaan onnistumiseen alueella. Hauet olivat todennäköisesti nousseet Hanhipuroon ravinnon perässä. Hanhipuron laskennallinen kalaindeksi-arvo (0,46) oli samaa luokkaa Vääräjoen Tyngän koealan kanssa.

3.3.4 Petäjäoja

Myös Petäjäoja laskee Vääräjokeen sen yläosilla Sievin kuntakeskuksen läheisyydessä. Ojan vesi oli latvavesille tyypillisesti Vääräjoen alaosaa ja Hanhipuroa kirkkaampaa. Koealan pohja oli kuitenkin pääosin orgaanista ainesta osin mm. ojaan kaatuneiden puiden ja karikkeen seurauksena. Petäjäojan selvästi runsain saalislaji oli ahven ja saadut yksilöt olivat kaikki noin 6-7 cm:n pituisia. Petäjäojan ja myös kalastetun koealan alueella on ahvenen lisääntymisalueiksi soveltuvia kohteita. Myös kivisimppuja saatiin useampia yksilöitä, joskaan pienpoikasia ei tämän lajin osalta havaittu. Lisäksi koealalta tavattiin haukea, madetta ja kivenuoliaista 1-2 yksilöä kutakin. Petäjäojan veden pH-arvo on ajoittain heilahdellut, mikä on voinut osaltaan vaikuttaa myös kalastorakenteisiin.

Petäjäojan kalaindeksi-arvo (0,51) oli niin ikään jokseenkin Vääräjoen ja Hanhipuron tasolla. Vääräjoen ja sen sivupurojen osalta voidaan havaita indeksi-arvon kasvavan ylävirran suuntaan, joskaan aineiston vähäisyydestä ja koealojen erilaisista luonteista johtuen havaintoa ei voida pitää erityisen luotettavana.

3.3.5 Suorsanoja

Suorsanojalta saatiin Tuuraojan tapaan runsaasti haukia (17 yks.). Tuuraojasta poiketen merkittävä osa hauista oli kuitenkin saman kesän poikasia. Hauet ilmeisesti nousevat Kalajoen pääuomasta Suorsanojaan lisääntymään. Haukien lisäksi Suorsanojalta saatiin koekalastuksen yhteydessä runsaasti säyneitä, jotka olivat kaikki yli 20 cm:n mittaisia. Säynettä pidetään yleisesti varsin hyvälaatuisten vesien asukkina ja sen runsas esiintyminen kapealla ja vähävetisellä Suorsanojalla oli yllättävää.

Suorsanojan kalastettu koeala oli varsin kaksijakoinen. Alavirran puolella oli matalampaa kivi- ja kalliopohjaista osuutta, kun taas ylempänä oja oli jonkin verran syvämpi ja kortekasvustojen sävyttämä. Alaosilta saatiin saaliiksi jonkin verran kivenuoliaisia. Muita tavattuja lajeja olivat särki ja made. Särjen, mateen ja säyneen esiintyminen viittaa siihen, että Suorsanojalla ei olisi merkittäviä happamuusongelmia, joskin ojaan voi ylivirtaamakaussilla nousta myös Kalajoen pääuoman kalastoa. Kivisimpun esiintymättömyys taas voi olla seurausta esim. happiongelmissä, joiden esiintymisestä ei kuitenkaan ole ilmeisesti tietoa saatavilla. Suorsanojan kalaindeksi-arvo oli kaikkien kalastettujen kohteiden indeksi-arvojen keskiarvon tuntumassa.

3.3.6 Kähtävänoja

Kähtävänoja oli kalastetun koealan alueella rännimäinen ja pohjanlaadun ja muiden olosuhteidensa puolesta varsin tasalaatuinen. Koealan pohja soveltui hyvin kivisimpulle ja niitä saatiinkin runsaasti saaliiksi. Myös kivenuoliaisia saatiin joitakin yksilöitä. Muita tavattuja kalalajeja olivat hauki, ahven, made ja särki, joten ojan lajisto oli varsin monipuolinen. Ainakin pohjakaloille Kähtävänojalla vaikuttaisi olevan olosuhteiden ja saalislajiston kokojakauman perusteella otolliset lisääntymisolosuhteet, runsaista sakkauksista huolimatta. Saadut yksittäiset made ja särki olivat myös 0+ -ikäisiä poikasia, joten oja lienee vedenlaadun puolesta riittävän laadukas myös näiden lajien lisääntymiseen. Laskettu kalaindeksi-arvo oli kuitenkin melko matala jäaden hieman kaikkien kohteiden keskimääräisen arvon alle.

3.3.7 Järvioja

Järviojan koeala oli hyvin hidasvirtainen ja sameavetinen. Koealan saalis jäi vähäiseksi. Kivisimppujen (8 yks.) lisäksi saaliiksi saatiin haukia ja kiiskiä kaksi yksilöä kumpaakin. Molemmat lajit ovat tyyppilajeja happamuutta hyvin kestävästä kaloista. Ulpukkakasvustoista ja hitaasta virtausnopeudesta huolimatta särkiä tai ahvenia ei havaittu lainkaan. Kesällä 2013 otetun vesinäytteen mukaan veden pH-arvo oli neutraalin tuntumassa ja vesi oli kokonaisravinteiden osalta hyvin rehevää. Järviojan kalaindeksi-arvo oli kaikista kohteista toiseksi korkein vähäisen lajilukumäärän ja särkikalajien puuttumisen seurauksena.

3.3.8 Mertuanoja

Mertuanojan koeala oli melko syvä, hidasvirtainen, reheväkasvustoinen (lummetta) ja sameavetinen. Myös koekalastussaalis oli odotetun runsas, yksilömääriä tarkasteltaessa koealan saalis oli kaikista kalastetuista kohteista runsain. Ylivoimaisesti eniten vajaan 200 m²:n koealalta saatiin särkiä, kaikkiaan lähes 130 yksilöä. Myös ahvenia ja säyneitä saatiin runsaasti. Edellä mainittujen lajien osalta osa saaliskaloista todennäköisesti siirtyi koealalle kalastusten välillä, jolloin esitetyt yksilömäärät ovat jonkin verran todellista suurempia. Toisaalta lummekasvustot vaikeuttivat merkittävästi kalastusta ja saaliin haavitsemista, mikä osaltaan vaikutti saalismäärissä toiseen suuntaan. Kaikkien em. lajien osalta suuri osa kaloista oli kesänvanhoja poikasia ja lajit todennäköisesti lisääntyvät Mertuanojassa. Muita saaliiksi saatuja lajeja olivat hauki, lahna ja kuha. Lahnasta ja kuhasta tehtiin kaikki kalastuskohteet huomioiden ainoat havainnot nimenomaan Mertuanojalta. Ojan ulkoiset piirteet ja ilmeinen rehevyys viittaisivat siihen, että ojalla voi ajoittain esiintyä happiongelmia. Tähän suuntaan viittaisi myös hapen suhteen vaateliaan kivisimpun puuttuminen koekalastussaaliista. Särkikalajien runsaasta esiintymisestä ja lajijakaumasta johtuen Mertuanojan laskennallinen kalaindeksi jäi kaikista kohteista pienimmäksi (0,18).

3.3.9 Kopakkaoja

Kopakkaoja vaikutti kalastetun koealan alueella silmämääräisesti varsin laadukkaalta purovedeltä. Ojan vesi oli suhteellisen kirkasta, pohjanlaatu oli monimuotoinen ja sammalille ja pohjakiville laskeutuneesta sakasta huolimatta pohjalta löytyi myös liettymättömiä hiekka- ja soralaikkuja. Kalastusten saalis koostui kuitenkin lähes kokonaisuudessaan kivenuoliaisista. Kokojakautaman perusteella laji lisääntyy alueella ja koealalta saatiin myös suuria yli 13 cm:n yksilöitä. Kivenuoliaisten lisäksi saalis koostui kolmesta hauesta, joista kaksi oli saman kesän poikasia. Koealan lähialueella lienee siten myös hauen kutualueeksi soveltuvia kohteita. Kivisimppuja ei ojan ulkoiset piirteet huomioiden tavattu hieman yllättäen lainkaan. Kivisimppu on hapen suhteen melko vaatelias laji ja happitilanteen mahdolliset ajoittaiset heikentymiset voisivat olla yksi selittävä tekijä lajin puuttumisen takana. Kalastusten aikaan vesi oli koealalla hyvin vähissä, mikä yhdessä lämpimän sään ja leväkasvun ja hajotustoiminnan kanssa on voinut heikentää ojan veden happitilannetta merkittävästi myös kalastusten aikaan elokuun lopulla. Kopakkaojan kalaindeksi-arvo (0,57) muodostui jonkin verran kohteiden keskimääräistä arvoa korkeammaksi.

3.3.10 Pylväsoja

Pylväsoja oli kalastetun koealan alueella lyhyiden koski- ja suvantojaksojen sävyttämä. Vesi oli koskikynnysten alueella hyvin vähissä (ks. liite 2). Myös pylväsojalla saalis koostui pääosin kivenuoliaisista, joiden koko- ja edelleen ikärakenne oli hyvin monipuolinen. Muita tavattuja lajeja olivat harvalukuisina esiintyneet hauki, särki ja ahven. Kivisimpun puuttuminen saaliista voi Pylväsojalla johtua Kopakkaojan tapaan veden vähyydestä ja melko runsaista leväkasvustoista. Nämä tekijät ovat mahdollisesti yhdessä aiheuttaneet happitilanteen heikkenemistä siinä määrin, että koskijaksot ovat muodostuneet hapen suhteen vaativille kivisimpulle epäsuotuisiksi. Kummankaan ojan kohdalla tilannetta ei voida kuitenkaan vedenlaatutietojen puuttuessa todentaa. Pylväsojalle laskettu kalaindeksi-arvo (0,41) jäi hieman kohteiden keskimääräisen arvon alapuolelle.

3.3.11 Ypyänoja

Ypyänojalta kalastettu koeala oli kapeudestaan huolimatta varsin monipuolista nopeammin virtaavien nivajaksojen ja suvantomaisten hitaasti virtaavien syvempien kohtien vuorottelua. Ojan vesi oli suhteellisen kirkasta, pohjanlaatu monipuolinen ja pohjan sammalpeite matalilla kohdilla varsin kattavaa. Lyhyistä suvanto"poteroista" saatiin saaliiksi ojan kokoluokka huomioiden hyvin runsaasti särkiä, joita ilmeisesti siirtyi koealalle myös kalastusten välillä. Myös kivenuoliaisia esiintyi kohtalaisesti. Muita vähäisemmissä määrin tavattuja lajeja olivat ahven, hauki ja made. Kivisimppu puuttui myös Ypyänojan lajistosta. Syytä tähän on vaikea arvioida, mutta ongelmana saattaa myös Ypyänojan tapauksessa olla poikkeuksellisen vähänä ollut vesi ja ojan rehevyys ja tästä edelleen mahdollisesti seurannut happitilanteen heikentyminen. Ypyänojalle laskettu kalaindeksi-arvo jäi särkien runsaasta määrästä ja kalaston lajirakenteesta johtuen pieneksi (0,22).

3.3.12 Raudasoja

Raudasoja oli kalastetun koealan alarajalla kasvanut käytännössä umpeen järvikortetta. Oja virtaa koko matkaltaan peltoaukeiden halki ja soveltuu varsin heikosti sähkökoekalastukseen. Ojan pohjanlaatu oli koealan alaosilla pääosin pientä kiveä ja ylempänä savea ja mutaa. Kortekasvustoja esiintyi runsaasti myös ylempänä koealalla ja lisäksi ojanpiennarten heinä- ja sarakasvustot ulottuivat paikoin ojaan saakka.

Ulkoisista ominaispiirteistään huolimatta myös Raudasojasta saatiin saalista. Ojassa tai sen suulla on ilmeisesti ahventen lisääntymiselle soveliaita alueita, koska ojasta saatiin muutamia kesänvanhoja ahvenen poikasia. Lisäksi jokaisella kalastuskerralla saatiin yksittäiset 20-35 cm:n hauet, jotka olivat nousseet ojaan mahdollisesti ravinnon perässä. Hauen poikasia ei koealalta tavattu. Saaliiseen päätyi lisäksi yksittäinen kivenuoliainen ja kaksi kivisimppua. Raudasojan laskennallinen kalaindeksi-arvo oli suhteellisen korkea (0,51), mikä kuvastaa lähinnä indeksin soveltumattomuutta tämän kokoluokan pienvesille.

3.3.13 Malisjoki

Malisjoki on kokoluokaltaan selvästi suurempi kuin pääosa muista kalastetuista kohteista. Kalastettu koeala sijaitsee Nivalan kuntakeskuksen alueella ja oli luonteeltaan kaksijakoinen. Koealan alaosan koskikynnyksen lisäksi kalastettiin osa tämän yläpuolisesta suvanto-laajentumasta, joskin siltä saatu saalis rajoittui muutamiin pieniin kesänvanhoihin ahveniin.

Koskiosuus oli ominaisuuksiltaan varsin monipuolinen; pohjanlaatu oli vaihteleva ja sammalpeite runsas.

Malisjoen koealan yksilömääräisesti runsaimmat saalislajit olivat ahven, kivenuoliainen ja särki. Näiden lisäksi saatiin vähäisissä määrin kiiskiä ja mateita, sekä yksittäinen hauki. Kivisimppua ei jostakin syystä koealalla esiintynyt, vaikka ulkoisilta ominaisuuksiltaan kohde vaikuttikin lajille soveltuvalta. Vuosituhannen vaihteen jälkeen kohteen läheisyydestä otettujen vesinäytteiden analyysitulosten mukaan veden happitilanne ei ole ollut erityisen heikko, joten happiongelmat eivät selitä kivisimpun puuttumista lajistosta. Koekalastusrekisteristä löytyy Malisjoen sähkökalastustuloksia myös vuodelta 2008, eikä kivisimppu tuolloinkaan sisältynyt koekalastussaaliiseen. Lajin puuttuminen vuoden 2013 koekalastussaaliista ei siten todennäköisesti johdu poikkeuksellisen vähäisistä virtaamista.

Malisjoen koealan laskennallinen kalaindeksi-arvo jäi varsin pieneksi (0,34) johtuen lähinnä lajiston painottumisesta hyvin ympäristömuutoksia kestävien lajien suuntaan. Malisjoki on kokoluokaltaan sen verran suuri, että kalaindeksi soveltuu kohtuullisen hyvin käytettäväksi sen kalaston tilan arviointiin. Vedenlaatutietojen perusteella Malisjoki on hyvin rehevä ja erittäin humuksinen ja myös sen kalaston voidaan katsoa eroavan merkittävästi luonnontilaisesta vesistöstä.

3.3.14 Settijoki

Myös Settijoki kuuluu suurempiin Kalajoen sivujokiin yhdessä Vääräjoen, Malisjoen ja Kalajanjoen kanssa. Koekalastusrekisteristä löytyy nyt kalastetun koealan läheisyydestä sähkökalastustuloksia myös vuosilta 2009 ja 2010. Näiden osalta merkittävimpänä havaintona voidaan pitää vuonna 2009 läheiseltä Leipälänkoskelta saaduksi saatua yksittäistä harjuksenpoikasta. Muilta osin saalistiedot ovat varsin yhteneväisiä vuoden 2013 tulosten kanssa.

Loppukesän 2013 koekalastussaaliin yksilömääräisesti ylivoimaisesti runsain laji oli kivisimppu, jonka aarikohtainen saalis (34,3 yks.) oli Settijoella kaikista kalastetuista koealoista suurin. Kalastettu koski Laurilan tilan kohdalla soveltui vaihtelevan pohjanlaatunsa ja runsaan pohjasammaluston perusteella lajille hyvin. Pohjakaloista koealalta saatiin jonkin verran myös kivenuoliaisia sekä kaksi madetta. Muiden lajien osalta saalislajistoon kuuluivat särki ja ahven, joiden osalta saaliissa oli myös kesänvanhoja poikasia. Myös kivisimppu ja kivenuoliainen lisääntyvät kokojakauman perusteella alueella.

Settijoen koealan kalaindeksi-arvo (0,43) jäi kaikkien kohteiden keskimääräisen arvon tuntumaan. Harjuksen esiintyminen vuoden 2013 saaliissa olisi nostanut arvoa vain hieman. Indeksiarvon perusteella Settijoen tila voitiin kalaston osalta luokitella tyydyttäväksi. Särjen ja mateen esiintyminen ja särjen osalta myös lisääntyminen viittaavat siihen, että Settijoella ei olisi ollut merkittäviä happamuusongelmia, ainakaan vuoden 2013 aikana. Vedenlaatutietojen mukaan Settijoen veden pH-arvo on kuitenkin ajoittain käynyt alle kuudessa. Kivisimpun runsas esiintyminen viittaa puolestaan siihen, että ainakin nyt kalastetun koealan veden happitilanne on ollut hyvä.

3.3.15 Kalajanjoki

Kalajanjoki sijaitsee loppukesällä 2013 kalastetuista Kalajoen sivuvesistöistä virtaus-suunnassa ylimpänä. Kalastettu koeala jouduttiin siirtämään alun perin suunnitellulta paikaltaan hieman alavirtaan tien 58 sillan yläpuolelle. Kalastettu koskijakso oli kalastusten

aikaan hyvin vähävetinen, mikä oli varmasti osaltaan vaikuttanut runsaiden leväkasvustojen syntymiseen alueelle.

Vähävetisyydestään huolimatta Kalajanjoen koealalta saatiin kohtalaisen runsaasti kivisimppuja ja kivenuoliaisia. Molemmat ovat tosin lajeina varsin paikkasidonnaisia eivätkä lähde kovin herkästi siirtymään uusille alueille jos elinolosuhteet vain mahdollistavat paikoillaan pysymisen. Koealalta saatiin pohjakaloista myös mateita. Muita tavattuja lajeja olivat ahven, särki ja hauki, jotka yksittäistä ahvenen 0+ -ikäistä poikasta lukuun ottamatta olivat tätä vanhempia yksilöitä. Koekalastuksen saalis oli rakenteeltaan varsin yhteneväinen vuonna 2009 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toteuttaman kalastuksen kanssa.

Kalajanjoen koealalle laskettu kalaindeksi-arvo (0,41) jäi hieman kaikkien kohteiden keskimääräisestä arvosta. Myös Kalajanjoki voitiin indeksiarvon pohjalta luokitella kalaston osalta tyydyttäväksi. Matalahko arvo selittyy ympäristömuutoksia hyvin kestävien lajien (ahven ja särki) suhteellisen suurella osuudella kokonaislajimäärästä. Muutoksille herkkiä lajeja esiintyi vastaavasti vähän (kivisimppu).

4 YHTEENVETO

Kalajoen merkittävimpien sivupurojen koekalastusten saalis oli varsin odotettu, joskin muutamien ennalta lähes kalattomiksi oletettujen pienien uomien saaliit olivat hieman yllättäviä. Kalastettujen kohteiden kokoluokissa ja muissa ominaisuuksissa oli suurta hajontaa, eikä saaliita voida tästä syystä luotettavasti verrata toisiinsa. Tuloksia on siksi käsiteltävä koeala- ja uomakohtaisesti.

Kivisimpun puuttuminen muutamien koealojen saaliista voi johtua esim. kyseisten kohteiden mahdollisista ajoittaisista happiongelmissa, mutta tätä ei voida käytettävissä olevan aineiston pohjalta varmentaa. Lajia pidetään hapen suhteen varsin vaateliaana ja se luokitellaan mm. kalaindeksi-arvon laskennassa ns. ympäristömuutoksille herkäksi lajiksi. Yleistäen laji viihtyy samankaltaisilla kohteilla kuin kivenuoliainen, jota kuitenkin tavattiin useimmilta sellaisilta koealoilta, joilta kivisimppu puuttui.

Mikäli särjen ja mateen puuttumista pidettäisiin merkinä happamuusongelmista, voitaisiin ongelmallisimpina kohteina pitää Tuuraojaa, Järviojaa, Kopakkojaa ja Raudasojaa, joiden osalta molemmat lajit puuttuivat koekalastussaaliista. Kirjallisuudessa on kuitenkin esitetty osin ristiriitaistakin tietoa happamuudelle herkimpien lajien järjestyksistä ja lajien puuttuminen voi johtua myös muista ympäristöolosuhteista. Koealat sijaittivat useilla vesistöillä myös varsin lähellä Kalajoen pääuomaa, jolloin myös pääuomasta nouseva kalasto saattoi vaikuttaa saaliisiin.

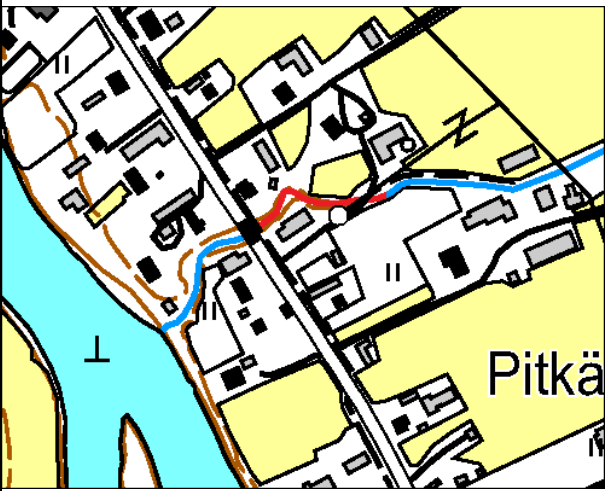
Laskettujen koealakohtaisten kalaindeksien arvot ovat käyttökelpoisia lähinnä kokoluokaltaan suurimpien kohteiden (Vääräjoki, Malisjoki, Settijoki ja Kalajanjoki) tilojen arviointiin. Nämä voitiin Malisjokea lukuun ottamatta luokitella kalaston tilan osalta luokkaan tyydyttävä. Malisjoen indeksiarvo oli jonkin verran heikompi välttävän ja tyydyttävän tilaluokan rajoilla. Indeksiarvoja laski lohen ja taimenen 0+ -ikäluokan puuttuminen, sekä lajiston painottuminen ympäristömuutoksia hyvin kestävien lajien suuntaan.

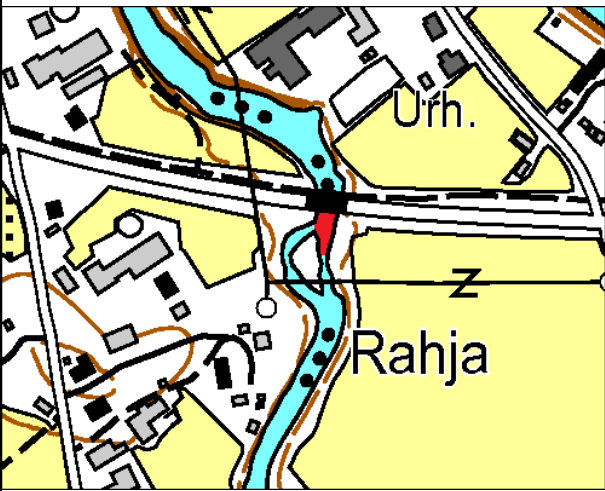
5 KIRJALLISUUS


- 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.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – Theory and practise with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Rask, M., Vehanen, T., Olin, M., Ruuhijärvi, J. & Sutela, T. 2013. Vesienhoidon kalastoseurannat – tietoa vesien tilan arviointiin, vesistökunnostuksiin, kalavesien hoitoon ja tutkimukseen. Powerpoint-esitys. Limnologipäivät 2013.
- Saura, A. 1999. Sähkökalastus. Teoksessa: Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.), Kalataloustarkkailu – Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. s. 135-145.
- Sutela, T., Vehanen, T. & Jounela, P. 2010. Response of fish assemblages to water quality in boreal rivers. *Hydrobiologia* 641: 1-10.
- Sutela, T., Vuori, K-M., Louhi, P., Hovila, K., Jokela, S., Karjalainen S. M., Keinänen, M., Rask, M., Teppo, A., Urho, L., Vehanen, T., Vuorinen, P.J. & Österholm, P. 2012. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistövaikutukset ja kalakuolemat Suomessa. Suomen ympäristö 14 | 2012. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 50 s + 11 liites.
- 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.

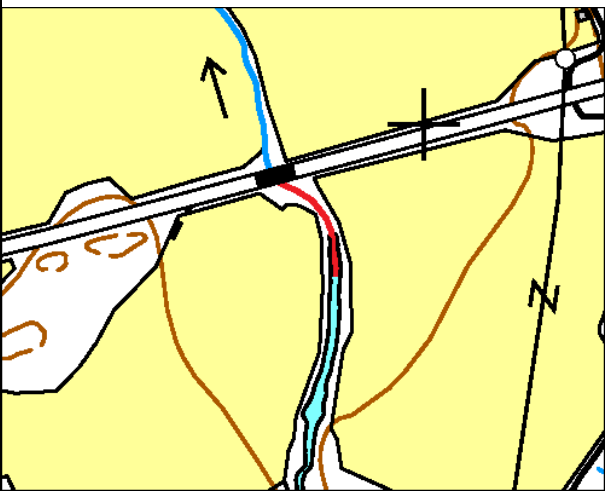
6 LIITTEET

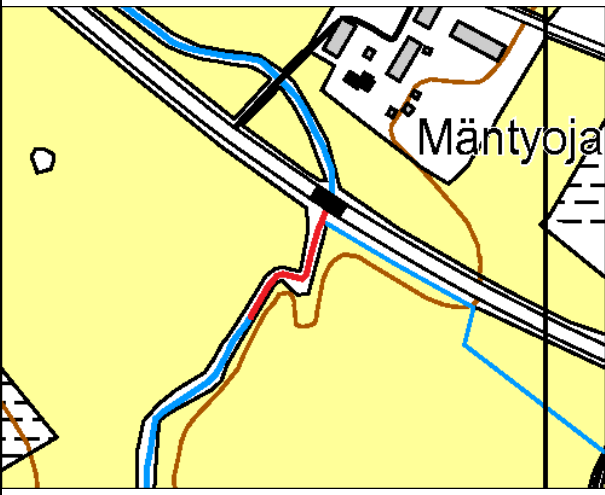
- Liite 1.** Kalastettujen sähkökalastuskoealojen koealakortit.
Liite 2. Kalastettujen sähkökalastuskoealojen valokuvat.

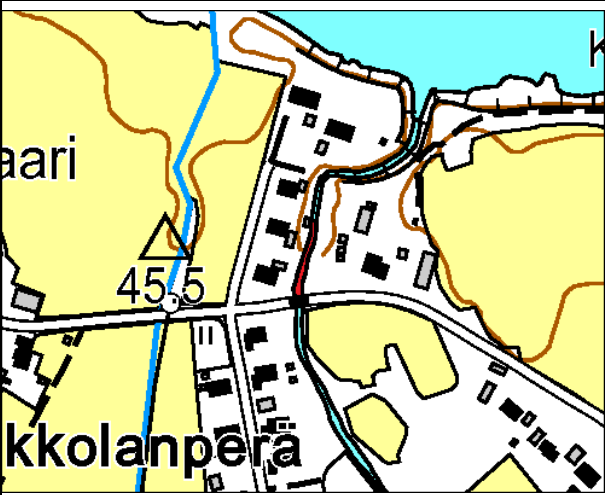
1	Tuuranoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7125934 - 355467
	Pinta-ala	180 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21 – 40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	14,1 °C
	Vesikasv.peitto	5 %
	Sää	puolipilvinen
	Veden korkeus	matalahko
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (26.8.2013)	
<p>Kapea (n. 2 m) uoma kalastettu tien 7780 sillalta pohjapadolle saakka. Pohjapato toimii nousuesteenä Kalajoen pääuoman kaloille. Pohjapadon yläpuolelta ei lyhyellä kokeilulla saalista. Vesi/uoma paikoin haisevaa. Pohja laadultaan varsin monipuolinen: pehmeää pohjaa, hiekkaa, soraa, kiviä ja lohkareita. Virtaama varsin pieni. Ei juurikaan pohjasammalia, hieman putkilokasvillisuutta. Vesi sameaa, näkösyvyys vain 5-10 cm. Koealan ylärajalla hevoshaka. Saukko ilmeisesti asustellut ojalla. Havaintojen mukaan lähes kaikki kalat saatiin saaliiksi. Melko runsaasti sakkaa pohjakivillä.</p>		

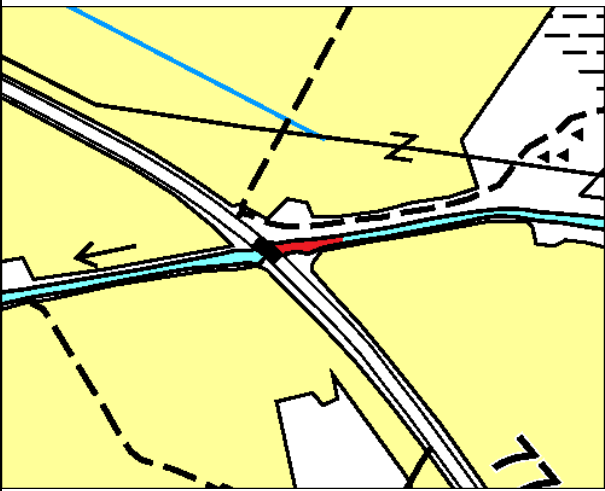
2	Vääräjoki, Tynkä	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7122493 - 356361
	Pinta-ala	204 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21 – 40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20 – 70 cm/s
	Veden lämpötila	13,8 °C
	Vesikasv.peitto	80 %
	Sää	puolipilvinen
	Veden korkeus	normaali
	Kalastettavuus	normaali
	Sanallinen kuvaus (26.8.2013)	
<p>Kalastettu koeala heti tien 27 sillan yläpuolelta jatkuen ylävirtaan katsoen vasemmanpuoleiseen haaraan. Pohja pääosin erikokoista kiveä, mutta jonkin verran löytyi myös hiekkaa ja soraa, sekä isompia lohkareita. Virtaama arvion mukaan melko normaali. Runsaasti pohjasammalia (virtänäkinsammalta), peittävyys noin 80 %. Humusvettä, näkösyvyys arviolta noin 50 cm. Runsaasti leväkasvustoja ja myös sakkaumia kivillä ja sammalilla.</p>		


3	Hanhipuro	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7107185 - 364296
	Pinta-ala	214 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	41 – 60 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	16,2 °C
	Vesikasv.peitto	+ %
	Sää	aurinkoinen
	Veden korkeus	matalahko
	Kalastettavuus	normaali
	Sanallinen kuvaus (27.8.2013)	
<p>Kapeahko (n. 3,5 m) koeala Vääräjokeen laskevan Hanhipuron alaosilta tien 774 sillan alapuolelta. Upottavan pohjan vuoksi soveltui varsin huonosti sähkökalastukseen. Pohja suurelta osin (n. 50 %) orgaanista ainesta ja savea, jonka joukossa jonkin verran isoja kiviä ja lohkareita. Veden virtausnopeus vähäinen ja koeala pääosin suvantomaista. Uomassa jonkin verran myös puutavaraa. Ei juurikaan pohjakasvillisuutta. Runsaasti sakkaa kivillä.</p>		

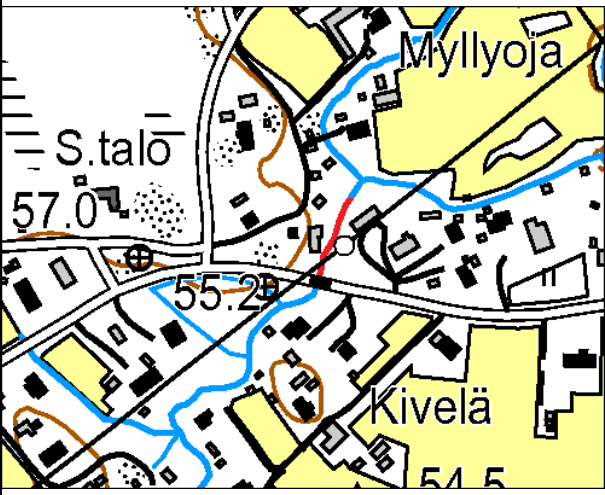
4	Petäjäoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7090953 - 369882
	Pinta-ala	207 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21 – 40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	17,0 °C
	Vesikasv.peitto	5 %
	Sää	aurinkoinen
	Veden korkeus	matalahko
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (27.8.2013)	
<p>Kapea (n. 3 m) uoma kalastettu Vääräjokeen lähellä Sievin kuntakeskusta laskevalta Petäjäojalta tien 28 sillan yläpuolelta. Ojassa runsaasti kaatunutta puuta. Pohja pääosin pehmeää orgaanista ainesta ja savea, jonka joukossa jonkin verran pientä kiveä. Vettä uomassa melko vähän ja virtausnopeus pieni. Ei pohjasammalia, hieman putkilokasvillisuutta. Sakkaumia ja leväkasvustoja kohtalaisen runsaasti.</p>		

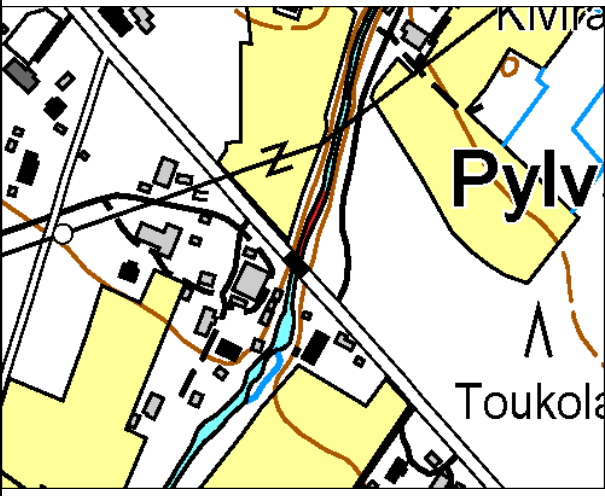
5	Suorsanoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7121293 - 361805
	Pinta-ala	320 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	0 – 20 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	17,5 °C
	Vesikasv.peitto	20 %
	Sää	aurinkoinen
	Veden korkeus	matalahko
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (27.8.2013)	
<p>Kapea (n. 2 m) uoma kalastettu tien 27 sillan yläpuolelta peltoaukean keskeltä. Pohja pääosin pientä kiveä, orgaanista ainesta ja soraa. Paikoin myös kalliopohjaa. Vettä ojassa varsin vähän ja virtausnopeus pieni. Paikoin etenkin koealan yläosilla kortetta. Vesi sameaa ja näkösyvyys n. 20 cm:n luokkaa. Runsaasti levärihmoja ja sakkaumia pohjakivillä ja kalliolla.</p>		

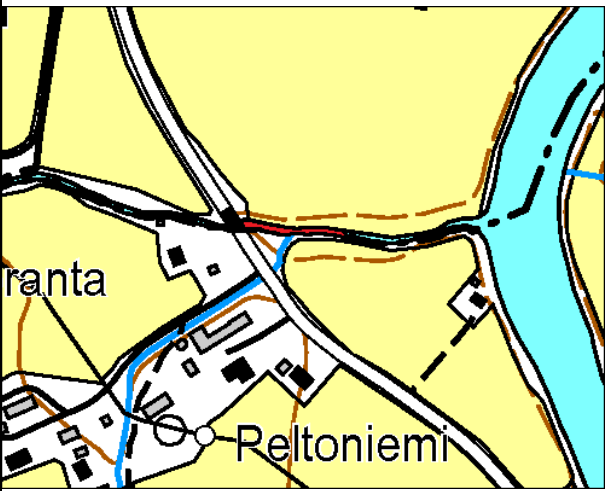
6	Kähtävänoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7117762 - 368596
	Pinta-ala	183 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	0 – 20 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	13,1 °C
	Vesikasv.peitto	+ %
	Sää	aurinkoinen
	Veden korkeus	matalahko
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (27.8.2013)	
<p>Melko syvällä virtaava rännimäinen, kapea uoma (n. 3 m) kalastettu Hankalantien sillan alapuolelta. Pohja pääosin (n. 85 %) tasalaatuista pientä kiveä, jonka seassa hiekkaa ja muutamia suurempia kiviä. Vesi varsin matalalla ja virtaama pieni. Vähän pohjasammalta. Veden näkösyvyys arviolta noin 50 cm (humusvettä). Runsaasti sakkaa pohjakivillä, mutta ei leväkasvustoja.</p>		


7	Järvioja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7120095 - 367607
	Pinta-ala	234 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21 – 40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	13,0 °C
	Vesikasv.peitto	20 %
	Sää	aurinkoinen
	Veden korkeus	matalahko
	Kalastettavuus	helppo
Sanallinen kuvaus (27.8.2013)		
<p>Melko syvällä uomassaan virtaava suvantomainen koeala tien 7780 sillan yläpuolelta. Pohja lähes kokonaisuudessaan pientä kiveä, jonka joukossa paikoin soraa ja yksittäisiä suurempia kiviä. Ei pohjasammalia, mutta paikoin ulpukkakasvustoja. Samea vesi, näkösyvyys noin 40 cm. Runsaasti sakkaa pohjakivillä ja leväkasvustoja ulpukoilla.</p>		

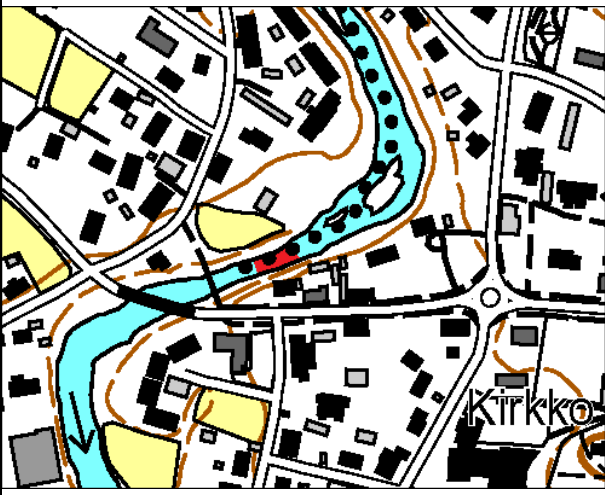
8	Mertuanoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7112568 - 376575
	Pinta-ala	179 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	41 - 60 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	14,7 °C
	Vesikasv.peitto	70 %
	Sää	aurinkoinen
	Veden korkeus	normaali
	Kalastettavuus	helppo
Sanallinen kuvaus (28.8.2013)		
<p>Tien 7770 sillan yläpuolelta kalastettu suvantomainen koeala viljelysmaiden keskseltä. Pohja pääosin pientä kiveä, jonka joukossa soraa, orgaanista ainesta ja suurempia lohkareita. Paikoin melko syvä ja virtausnopeus vähäinen. Pohjasammalia ei juurikaan, mutta runsaasti lummetta ja palpakoita (n. 70 %). Kasvustot vaikeuttivat sähkökalastusta, koska anodisauvan ja haavin liikuttelu vaikeutui. Vesi sameaa ja näkösyvyys vähäinen. Sakkaumia kohtalaisen runsaasti. Koealalta saatiin yksittäinen kuhanpoikanen.</p>		

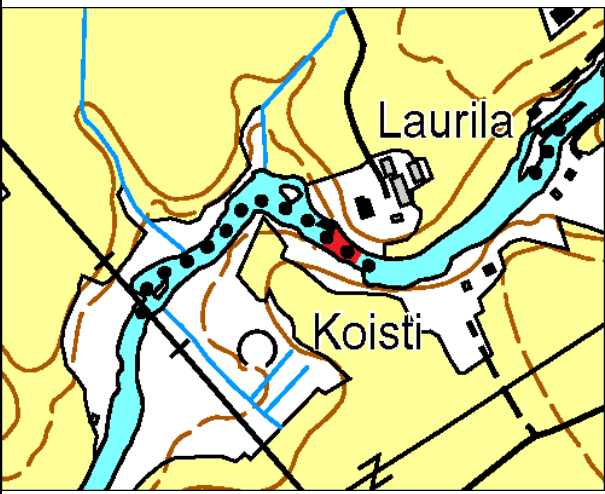
9	Kopakkaoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7108384 - 377278
	Pinta-ala	134 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	0 – 20 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20 – 70 cm/s
	Veden lämpötila	14,8 °C
	Vesikasv.peitto	25 %
	Sää	puolipilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (28.8.2013)	
<p>Kapea, parin metrin levyinen uoma kalastettu lammikolta Savelantien sillalle saakka. Myös lammikkoalueella koitettiin kalastaa ilman saalista. Vettä uomassa hyvin vähän, minkä vuoksi pohjakalat takertuivat herkästi kivenkoloihin. Pohja pääosin pientä kiveä, jonka joukossa melko runsaastikin hiekkaa ja soraa, sekä jonkin verran isompia kiviä ja lohkareita. Pohjasammalia (virtanäkingsammal) jonkin verran (peittävyys n. 25 %). Vesi muihin kalastettuihin kohteisiin nähden varsin kirkasta. Sakkaa ja leväkasvustoja pohjakivillä kohtalaisen runsaasti.</p>		

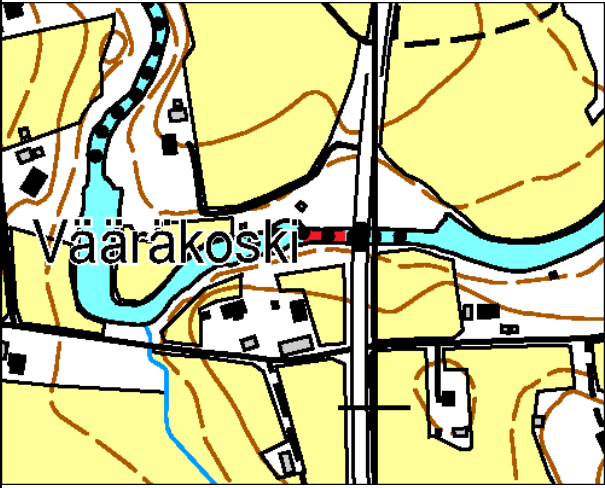
10	Pylväsoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7103464 - 389160
	Pinta-ala	243 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	0 – 20 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20 – 70 cm/s
	Veden lämpötila	13,5 °C
	Vesikasv.peitto	50 %
	Sää	puolipilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (28.8.2013)	
<p>Uomalla lyhyitä koskijaksoja, joiden välissä suvantolammikot. Kalastettu tien 7830 sillalta ensimmäisen suvantojakson yläpuolisen kosken niskalle. Vesi selvästi normaalia matalammalla ja virtausnopeuskin siksi vähäinen. Pohjanlaadultaan varsin monipuolinen koeala, joskaan hienojakoista ainesta ei juurikaan. Pohjasammalten (virtanäkingsammal) peittävyys noin 50 %. Vesi melko sameaa ja näkösyvyys 40 cm:n luokkaa. Jonkin verran sakkaa pohjakivillä ja sammalilla ja myös jonkin verran leväkasvustoja.</p>		

11	Ypyänoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7097257 - 390400
	Pinta-ala	200 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21 – 40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20 – 70 cm/s
	Veden lämpötila	14,4 °C
	Vesikasv.peitto	75 %
	Sää	pilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (28.8.2013)	
<p>Pitkä ja kapea (n. 2,5 m) koeala kalastettu viljelysmaiden keskeltä tien 7630 sillan alapuolelta. Pohja pääosin kivikkoa, jonka seassa kohtalaisesti myös soraa ja suurempia lohkareita. Vesi normaalia alempana ja myös virtaama siitä syystä tavallista vähäisempi. Varsin runsaasti pohjasammalia (virtänäkinsammal, peittävyys n. 75 %). Näkösyvyys metrin luokkaa (humusvesi). Leväkasvustoja jonkin verran, sakkaumia ei niinkään.</p>		

12	Raudasoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7098529 - 391092
	Pinta-ala	220 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	41 – 60 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	< 20 cm/s
	Veden lämpötila	16,3 °C
	Vesikasv.peitto	30 %
	Sää	pilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (28.8.2013)	
<p>Viljelysmaiden keskellä virtaava kapea ja paikoin lähes umpeenkasvanut koeala tien 7830 sillan yläpuolelta. Riittävän pinta-alan saavuttamiseksi kalastettu yli 100 metriä pitkä jakso. Heti sillan yläpuolella uoma kasvanut n. 10-15 metrin matkalta lähes umpeen kortetta. Soveltui varsin heikosti sähkökalastukseen. Pohja pääosin kiveä ja pehmeää ainesta (savea ja mutaa), seassa muutamia suurempia lohkareita. Vettä vähän ja virtaama hyvin pieni. Kortteen peittävyys koko kalastetulla alueella n. 30 %, minkä lisäksi myös rantapenkan heinät osin vedessä (ks. kuva). Vesi sameaa ja näkösyvyys n. 30 cm.</p>		

13	Malisjoki	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7090953 - 399517
	Pinta-ala	390 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21 – 40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20 – 70 cm/s
	Veden lämpötila	16,3 °C
	Vesikasv.peitto	50 %
	Sää	puolipilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	normaali
	Sanallinen kuvaus (29.8.2013)	
<p>Nivalan keskustassa kalastettu varsin suuri koeala, joka käsitti kävelysillan yläpuolisen koskikynnyksen ja osan tämän yläpuolisesta suvantojaksosta. Pääosa saaliista saatiin koskijaksolta, suvannosta saatiin vain muutamia pieniä ahvenia. Koeala pohjanlaadultaan monipuolinen (hiekkaa, soraa, kiveä ja lohkareita). Vettä normaalia vähemmän. Koskijaksolla pohjasammalten peittävyys n. 80 %, suvannossa ei juurikaan pohjakasvillisuutta. Suvannon vesisyvyys selvästi suurempi. Näkösyvyys puolen metrin luokkaa, ei merkittäviä leväkasvustoja. Hieman sakkaa kivillä ja koskijakson sammalilla.</p>		

14	Settijoki	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7077448 - 414749
	Pinta-ala	300 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	21 – 40 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20 – 70 cm/s
	Veden lämpötila	15,8 °C
	Vesikasv.peitto	80 %
	Sää	puolipilvinen
	Veden korkeus	matalahko
	Kalastettavuus	normaali
	Sanallinen kuvaus (29.8.2013)	
<p>Settijoelta kalastettu koskijakso Laurilan tilan pihapiiristä. Pihan puoleista rantaa vastikään kivetty. Koeala pohjanlaadultaan monipuolinen, joskin pohja pääosin isoja kiveä. Koealalta löytyi kuitenkin myös hiekkaa ja soraa, pienempää kiveä ja lohkareita. Vesitilanne Settijoella kalastusten aikaan melko normaali, virtaama ehkä hieman tavanomaista pienempi. Vesisammalten peittävyys noin 80 %. Vesi suhteellisen kirkasta näkösyvyyden ollessa 1,5 metrin luokkaa. Leväkasvustoja jonkin verran ja myös vähäisiä sakkauksia (sammaleet pölisivät).</p>		

15	Kalajanjoki	koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 7067142 - 415948
	Pinta-ala	384 m ²
	Vesisyvyys, pääluokka	0 – 20 cm
	Pintavirran-nopeus, keskim.	20 – 70 cm/s
	Veden lämpötila	15,9 °C
	Vesikasv.peitto	40 %
	Sää	puolipilvinen
	Veden korkeus	matala
	Kalastettavuus	helppo
	Sanallinen kuvaus (29.8.2013)	
<p>Kalajanjoen koeala siirretty alkuperäiseltä paikaltaan paremmin sähkökalastukselle sopivaan sijaintiin tien 58 sillan yläpuoleiseen koskeen. Koeala soveltuu hyvin sähkökalastukseen, mutta oli vallinneella virtaamalla hyvin vähävetinen. Koealan pohja pääosin erikokoista kiveä, mutta joukossa myös soraa ja suurempia lohkareita. Pohjasammalten peittävyys noin 40 %. Näkösyvyys noin puoli metriä (humusvettä). Erittäin runsaasti rihmamaisia leväkasvustoja ja myös sakkaa kivillä ja sammalilla.</p>		