



KVVY



Pirkkalan kunta

PIRKKALAN SIKOJOEN
SEDIMENTTITUTKIMUKSET
VUOSINA 2014-2015



Hanna Alajoki 2.6.2015



Kirjenro 476/15

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
2.	NÄYTTEENOTTO	1
3.	NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI.....	3
4.	TULOKSET	4
4.1	Sedimentin fysikaaliset ominaisuudet.....	4
4.2	Haitta-aineet	5
4.2.1.	Raskasmetallit	5
4.2.2.	PCB -yhdisteet, dioksiinit ja furaanit sekä öljyhilivedyt.....	7
4.2.3.	PAH -yhdisteet	9
4.3	Sedimenttitulosten tarkastelu ja yhteenveto	11

VIITTEET

LIITTEET:

Liite 1. Tarkkailutulokset (ei normalisoitu)



KVVY

Vesiosasto/HA
2.6.2015
Kirjenumero 476/15

Pirkkalan kunta
Ympäristöpäällikkö Vesa Vanninen

PIRKKALAN SIKOJOEN SEDIMENTTITUTKIMUKSET VUOSINA 2014–2015

1. YLEISTÄ

Sikojella toteutettiin sedimenttitutkimus kahteen otteeseen vuosien 2014 ja 2015 aikana kunnostussuunnitelmien toteutusmahdollisuuksien ja sedimentin läjityskelpoisuuden selvittämiseksi. Ensimmäisellä tutkimuskerralla loppukesällä 2014 tavoitteena oli saada yleiskuva alueen sedimenttien laadusta. Tutkimuksessa havaittujen haitta-ainepitoisuuksien vuoksi keväällä 2015 toteutettiin Pirkkalan kunnan tilauksesta uusi kattavampi ja tarkempi tutkimus, jossa tutkittiin varsinaisten Sikojen kunnostussuunnitelmaan liittyvien ruoppauskohteiden sedimenttiä ja arvioitiin kohteiden ruoppaus- ja läjityskelpoisuutta. Samalla pyrittiin saamaan selville, mistä haitta-ainekuormitus mahdollisesti on voinut olla lähtöisin.

2. NÄYTTEENOTTO

Sedimenttinäytteet otettiin ensimmäisellä tutkimuskerralla viidestä paikasta Sikojen pääuomasta sekä Leveelammista ja Vähälammista (Kuva 2.1). Ensimmäisellä näytteenotokerralla tutkittu sedimenttipatsas ulottui 50–70 cm syvyydelle saakka ja näytteenotto toteutettiin viiden noston kokoonäytteenä Multisampler -näytteenottimella.

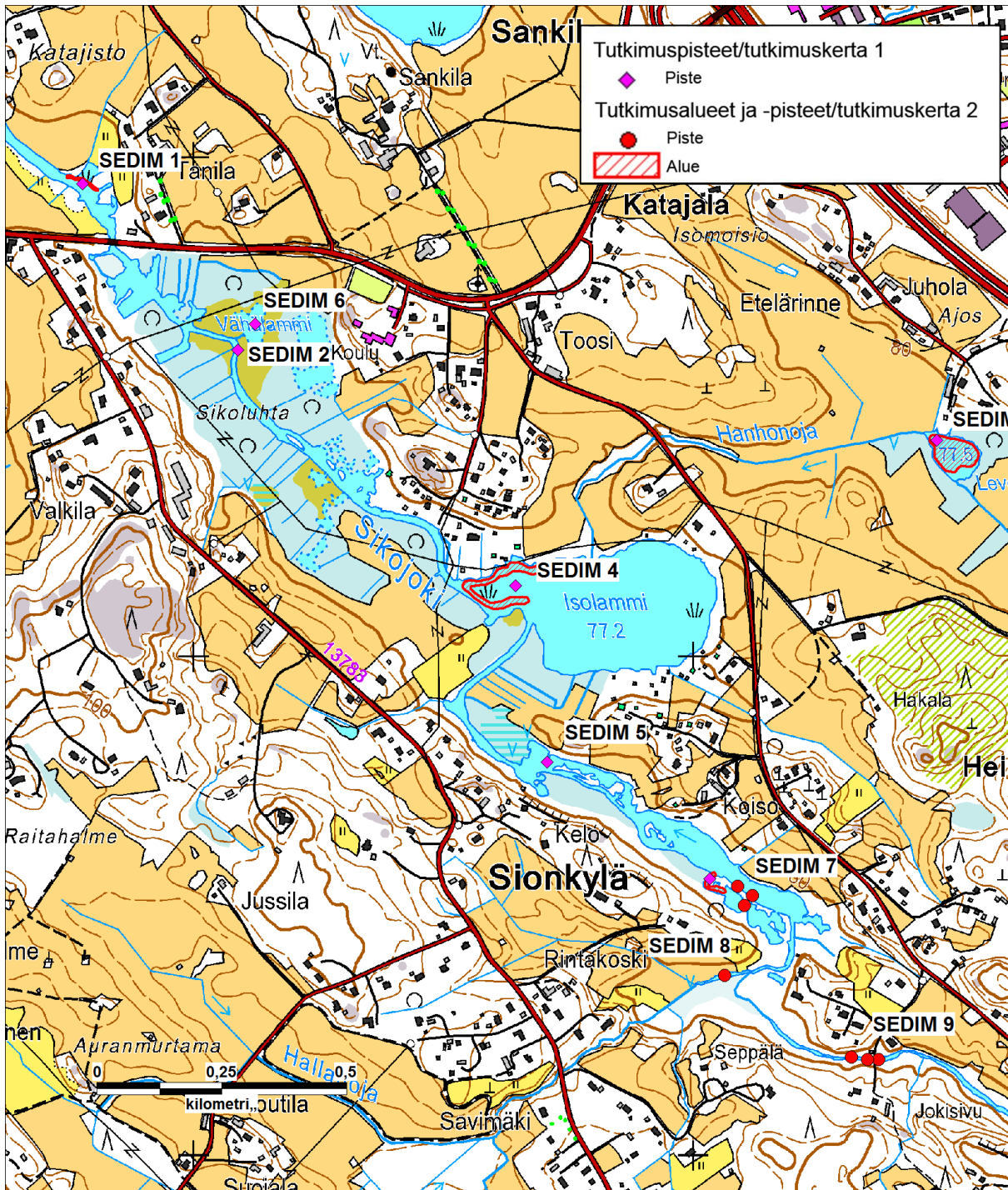
Tarkentava näytteenotto toteutettiin kuudelta pisteeltä (kuva 2.1) Multisampler -näytteenottimella. Pisteistä neljä (SEDIM 2, 3, 5 ja 7) olivat ns. profiilipisteitä, jotka sijaitsivat kohteilla, joille on esitetty ruoppaustoimenpiteitä. Näiltä pisteiltä otettavat sedimenttinäytteet viipaloitiin seuraavaan tapaan:

0-10 cm

10-40 cm

40-90 cm

Kova sedimentti tuli useimmiten vastaan 40 cm syvyydellä tai jo sitä ennen. Niissä kohdissa, joissa pehmeää sedimenttiä oli yli 40 cm, kova pohja tuli vastaan 60–80 cm kohdalla.



Kuva 2.1. Sikojoen alueen sedimenttitutkimusten näytteenottopisteet. © Maanmittauslaitos, lupa nro 242/MML/15.

Sikojoen kunnostussuunnitelmassa yleisimmäksi ruoppausasoksi on esitetty tasoa N2000+75.70 m, eli keskivedenkorkeudesta 1,53 m alaspäin. Haitta-ainemääritykset toteutetaan tavallisesti vain pehmeän sedimenttipohjan syvyydeltä, joten tutkimuksessa ei ollut tarvetta ottaa näytteitä ruoppaus­syvyydelle saakka.

Kaksi näytepistettä (SEDIM 8 ja 9, kuva 2.1) perustettiin kuormituksen mahdollisen aiheuttajan selvittämiseksi. Näiltä pisteiltä sedimenttinäyte otettiin viiden noston kokoomanäytteenä pehmeän sedimentin kertymäsyvyydeltä, jota oli molemmilla kohteilla suurimmillaan 35 cm.

Profiilinäytepisteiltä otettavien näytteiden lukumäärä määriteltiin ruoppausalueen laajuuden mukaan sedimentin ruoppaus- ja läjitysohjetta (Ympäristöministeriö 2015) soveltaen. Taulukkoon 2.1 on koottu osanäytteiden määrä. Osanäytteet otettiin profiilinäytepisteiltä siten, että osanäyteverkosto kattoi mahdollisimman laajasti koko ruopattavan alueen. Profiilinäytepisteiden osanäytteistä muodostettiin kerroksittaiset kokoomanäytteet. Näytteiden yhdistäminen toteutettiin kentällä.

Kokoomanäytteet muodostettiin yhdistämällä osanäytteet maastossa ja sekoittamalla ne puhtaassa astiassa mahdollisimman hyvin. Homogenisoidusta näytemassasta otettiin näytettä tarvittava määrä laboratoriomääryksiä varten.

Näytteenoton yhteydessä sedimentin ulkonäöstä ja mahdollisista kerroksista kirjoitettiin kuvaus ja pehmeän sedimentin syvyys kirjattiin ylös. Näytteenoton toteutuksesta huolehtivat KVVY:n sertifioidut näytteenottajat.

Taulukko 2.1. Sikojoen sedimenttien jatkotutkimusten näytteenottopisteet ja osanäytteiden lukumäärä.

Havainto- piste	Selite	Ruoppaus	Ruoppausp. pinta-ala, m ²	Kokoomanäytteen osanäytteiden lkm.	Kokoomanäytteen muodostus
SEDIM2	Isolammin luusuan edusta	X	4600	9	kerroksittaiset kokoomanäytteet
SEDIM3	Leveelampi	X	5900	10	kerroksittaiset kokoomanäytteet
SEDIM5	Sikojoki, Pirkkalantien pohjoispuoli	X	2000-4300	9	kerroksittaiset kokoomanäytteet
SEDIM7	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	X	1200	6	kerroksittaiset kokoomanäytteet
SEDIM8	Hallanojan haara			5	Kokoomanäyte koko näytepatsaasta
SEDIM9	Sikojoki, Hallanojan yhtymäkohdan yp.			5	Kokoomanäyte koko näytepatsaasta

3. NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Sedimentistä tutkittiin ensimmäisellä näytteenotokerralla kuiva-aineen määrä, hehkutusjäännös, savespitoisuus, metallipitoisuudet (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) sekä PCB ja PAH -yhdisteet.

Toisessa näytteenotossa sedimenttinäytteille tehtiin seuraavat analyysit:

Kuiva-aine

Saves

Orgaaninen aines

PAH-yhdisteet

PCB-yhdisteet

Metallit (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)

Öjyhiilivedyt (C10-C40)

PCDD/F -yhdisteet (dioksiinit ja furaanit)

Analysointi tapahtui Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen FINAS-akkreditoidussa laboratoriossa, lukuun ottamatta savespitoisuutta sekä dioksiineja ja furaaneja, jotka määritettiin Eurofins Scientific Finland Oy:n laboratoriossa. Sedimentin haitta-ainetarkastelu tehtiin normalisoimalla mita-

tut pitoisuudet sedimentin ruoppaus- ja läjitysohjeissa (Ympäristöministeriö 2004 ja 2015) kuvatulla tavalla.

Normalisoituja pitoisuuksia verrattiin sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisiin haitallisten aineiden laatukriteereihin. Ohjeen mukaisesti laatukriteerien pitoisuustason 1 alittava ruoppausmassa ei merkittävästi poikkea haitta-ainepitoisuutensa puolesta luonnon-tasosta. Tason 2 ylittävät pitoisuudet viittaavat pilaantuneeseen ruoppausmassaan. Tasojen 1 ja 2 välialue (ns. harmaa alue) on jaettu ala-alueisiin, joiden perusteella voidaan arvioida tarkemmin lietteen haitallisuutta ja mahdollista erilliskäsittelyn tarvetta.

Ensisijaisesti ruoppaus- ja läjitysohjeen laatukriteereitä tarkastellaan kun ruoppausmassoja suunnitellaan läjitettäväksi mereen tai sisävesille, mutta maalle läjitettäessä kriteereitä sovelletaan sedimentin laadun kuvaamiseen. Arvioitaessa läjityskelpoisuutta maalle, on pitoisuuksia verrattava lisäksi valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (ns. PIMA-asetus) esitettyihin raja-arvoihin. Asetuksessa on annettu kynnysarvo haitta-ainepitoisuuksille, jotka alittavat maamassat ovat pilaantumattomia. Kynnysarvon lisäksi asetuksessa on annettu alempi ja ylempi ohjearvo. Kynnysarvot ylittävät, mutta ohjearvot alittavat pitoisuudet ovat kohonneita. Vasta ohjearvojen ylityttyä massojen katsotaan olevan pilaantuneita.

4. TULOKSET

4.1 Sedimentin fysikaaliset ominaisuudet

Näytteenoton yhteydessä tehtiin kuvaus sedimenttipatsaan ulkonäöstä kullakin näytteenottopaikalla. Sikojoella sedimenttipatsas oli tasaisen ruskeanharmaata saviainesta, jonka seassa oli runsaasti orgaanista ainesta. Sedimentti oli hyvin kuivaa ja tiivistä. Selvää kerroksellisuutta ei ollut havaittavissa. Alimmat kerrokset olivat hieman tiiviimpiä ja kuivempia. Leveelämmen sedimenttipatsaassa (n. 60 cm) alimpana oli 15–20 cm paksu tummanruskea kerros, joka oli hyvin kuiva ja sisälsi runsaasti hienojakoista pitkälle hajonnutta orgaanista ainesta. Loppupatsas oli vesipitoisempaa savea, jonka seassa orgaanista ainesta oli selvästi vähemmän ja se oli karkeampaa.

Sikojoella saven osuus sedimentistä oli suuri (19–42 %) (Taulukko 4.1 ja Taulukko 4.2). Leveelämmillä savesainesta oli selvästi enemmän, jopa 47 %. Orgaanisen aineksen osuus vaihteli Sikojoella välillä 11–33 %. Orgaanista ainesta oli Leveelämmissä hyvin vähän, vain 4,7–8,5 %. Vesipitoisuus vaihteli Sikojoella (Hallanoja mukaan lukien) välillä 56–84 %, mitä voidaan pitää alhaisena. Leveelämmen sedimentti oli kuivempaa, sillä vesipitoisuus oli vain 36–47 %.

Toisen näytteenottokerran profiilipisteiden tuloksissa ei tullut esiin merkittäviä laadullisia eroja eri kerrosten välillä.

Taulukko 4.1. Sedimenttinäytteenottoaikkojen sijaintitiedot sekä Sikojoen ja Leveelammin sedimenttien fysikaalisia ominaisuuksia ensimmäisellä sedimenttitutkimuskerralla.

NäytePvm	HavPaik	Koordinaatit	Patsaan	Kuiva-aine	Saves	Hehk.jään	Org. Aines	Vesipitoisuus
		YKJ	syvyys	g/kg	%	g/kg tp	%	%
6.8.2014	Sikojoki vähälammien kohdalla	6821453/3318176	0-70 cm	282	35	245	13	72
6.8.2014	Sikojoki Isolammin luusuan edusta	6820999/3318733	0-80 cm	302	37,6	250	17	70
6.8.2014	Sikojoki isolammin yläpuoli	6820653/3318803	0-50 cm	248	22,9	184	26	75
24.10.2014	Pirkkalantien pohjoispuoli	6821810/3317870	0-60 cm	165	19	115	30	84
17.11.2014	Vähälampi	6821530/3318211	0-60 cm	209	25,8	163	22	79
17.11.2014	Koiso-Rintakoski	6820408/3319124	0-60 cm	255	32,7	192	25	75
6.8.2014	Leveelampi	6821289/3319587	0-60 cm	530	47	498	6	47

Taulukko 4.2. Sedimenttinäytteiden fysikaalisia ominaisuuksia toisella sedimenttitutkimuskerralla.

NäytePvm	HavPaik	Näytteen	Kuiva-aine	Hehk.jään	Saves	Org. Aines	Vesipit.
		syvyys	g/kg	g/kg tp	%	%	%
2.4.2015	Hallanojan haara	0-35 cm	437	378	39,1	13,5	56,3
2.4.2015	Hallanojan yhtymäkohdan yp.	0-35 cm	407	361	33,7	11,3	59,3
10.4.2015	Isolammin edusta	0-10 cm	338	282	41,5	16,6	66,2
10.4.2015	Isolammin edusta	10-40 cm	369	323	41,8	12,5	63,1
10.4.2015	Pirkkalantien pohj.puoli	0-10 cm	237	171	31,3	27,8	76,3
10.4.2015	Pirkkalantien pohj.puoli	10-40 cm	185	126	32,6	31,9	81,5
10.4.2015	Pirkkalantien pohj.puoli	40-90 cm	195	143	15,6	26,7	80,5
17.4.2015	Levee	0-10 cm	550	524	40,6	4,7	45,0
17.4.2015	Levee	10-40 cm	586	550	36,4	6,1	41,4
17.4.2015	Levee	0-10 cm	433	396	41,5	8,5	56,7
24.4.2015	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	10-40 cm	219	147	28,6	32,9	78,1
24.4.2015	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	40-90 cm	250	180	40,8	28,0	75,0

4.2 Haitta-aineet

4.2.1. Raskasmetallit

Raskasmetallien pitoisuudet olivat pääasiassa ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisella tasolla 1 (ns. luontainen taso) molemmilla tutkimuskerroilla (Taulukko 4.3). Ensimmäisellä tutkimuskerralla Sikojoella yhdenkään metallin osalta ei mitattu tason 1 ylittäviä pitoisuuksia. Leveelammilla mitattiin tason 1 ylittävä sinkkipitoisuus, joka ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) raja-arvoja käyttäen vastasi tasoa 1A. Sinkki on todennäköisesti peräisin Aurajoki Oy:n (ent. Galvanoimis Oy) tehtaalta, jonka käsitellyt jätevedet johdettiin aiemmin Lastenojaan ja sitä kautta Leveelammiin.

Toisella tutkimuskerralla sedimentin ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) taso 1 ylittyi Sikojoen pääuomassa Pirkkalantien pohjoispuolella sedimenttikerroksessa 10–40 cm kadmiumin osalta ja kerroksessa 40–90 cm kadmiumin, kuparin, nikkelin ja kromin osalta. Hallanojan

yhtymäkohdan yläpuolella taso 1 ylittyi kadmiumin osalta. Edellä mainitut pitoisuudet ylittivät tason 1 kuitenkin vain lievästi ja vastasivat harmaan alueen välitasoa 1A. Todetut pitoisuudet eivät muodosta estettä ruoppaukselle. Toisella tutkimuskerralla Leveelammissa todettiin harmaan alueen välitasoa 1B vastaava sinkkipitoisuus kerroksissa 0–10 ja 10–40 cm. Syvimmän kerroksen (40–90 cm) sinkkipitoisuus vastasi harmaan alueen välitasoa 1A, mutta oli hyvin lähellä tason 1 raja-arvoa, eli lähes puhdasta.

PIMA-asetuksen raja-arvoihin verrattuna asetuksen kynnysarvo (5 mg/kg) ylittyi kaikilla pisteillä arseenin kohdalla. Alempi ohjearvo (10 mg/kg) ylittyi pääuomassa Hallanojan yhtymäkohdan yläpuolella ja Vähälammien kohdalla sekä Hallanojassa, mutta näille kohteille ei ole suunniteltu ruoppauksia. On todennäköistä, että alueella arseenipitoisuudet ovat luontaisesti kohonneita, sillä Pirkkala kuuluu Etelä-Suomen arseeniprovinssialueeseen, jossa pitoisuudet voivat paikoin ylittää PIMA-asetuksen kynnysarvon 5 mg/kg luontaisesti. Tämän vuoksi arseeni ei muodostane ongelmaa maalläläjäytyksen suhteen. Arseenin lisäksi PIMA-kynnysarvo (200 mg/kg) ylittyi Leveelammissa sinkin osalta. Leveelammissa myös sinkille asetetut ohjearvot ylittyivät. Ruoppaustoimenpiteille sinkki ei muodosta estettä, mikäli toimenpide toteutetaan asianmukaisesti varovaisuutta noudattaen, mutta läjitysvaiheessa korkea sinkkipitoisuus muodostaa ongelman, sillä massoja ei voida läjittää maalle ilman ympäristölupaa.

Taulukko 4.3. Sikojoen vesistöalueella tutkittujen sedimenttien normalisoidut metallipitoisuudet.

NäytePvm	Havainto- paikka	Selite	Näytteen syvyys	Cd mg/kg ka	Pb mg/kg ka	As mg/kg ka	Zn mg/kg ka	Cu mg/kg ka	Cr mg/kg ka	Ni mg/kg ka	Hg mg/kg ka
6.8.2014	SEDIM1	Pirkkalantien pohjoispuoli	0-70 cm	0,4	9,4	6,5	156,1	7,3	58,0	44,7	< 0,1
6.8.2014	SEDIM2	Sikojoki Vähälämmin kohdalla	0-80 cm	0,4	9,5	10,2	128,2	25,4	53,3	34,2	< 0,1
6.8.2014	SEDIM4	Isolammin luusuan ed.	0-50 cm	0,2	8,9	4,2	111,3	8,3	47,1	23,5	< 0,1
24.10.2014	SEDIM5	Isolammin yläpuoli	0-60 cm	0,5	8,4	5,0	142,3	13,8	58,5	38,3	< 0,1
17.11.2014	SEDIM6	Vähälampi	0-60 cm	0,4	9,5	5,5	113,4	24,8	45,9	33,6	< 0,1
17.11.2014	SEDIM7	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	0-60 cm	0,3	8,5	4,3	122,2	19,0	47,2	31,3	< 0,1
6.8.2014	SEDIM3	Leveelampi	0-60 cm	0,2	11,5	4,1	301,0	13,8	44,4	18,4	< 0,1
2.4.2015	SEDIM8	Hallanojan haara	0-35 cm	0,4	11,6	12,9	119,4	25,5	50,7	32,8	
2.4.2015	SEDIM9	Hallanojan yhtymäkohdan yp.	0-35 cm	0,6	14,3	14,9	150,0	24,0	51,1	31,2	
10.4.2015	SEDIM2	Isolammin luusuan edusta	0-10 cm	0,3	7,9	4,8	91,3	17,3	42,9	21,7	
10.4.2015	SEDIM2	Isolammin luusuan edusta	10-40 cm	0,3	7,9	5,1	93,8	20,4	45,7	23,0	
10.4.2015	SEDIM5	Pirkkalantien pohj.puoli	0-10 cm	0,3	7,2	4,3	90,5	18,5	38,2	22,9	
10.4.2015	SEDIM5	Pirkkalantien pohj.puoli	10-40 cm	0,5	6,2	5,0	93,0	22,8	39,9	27,1	
10.4.2015	SEDIM5	Pirkkalantien pohj.puoli	40-90 cm	0,6	7,5	8,6	153,5	40,1	69,0	58,8	
24.4.2015	SEDIM7	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	0-10 cm	0,4	7,2	5,9	90,8	22,9	47,6	31,7	
24.4.2015	SEDIM7	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	10-40 cm	0,4	6,8	6,3	84,9	19,8	41,0	24,8	
17.4.2015	SEDIM3	Levee	0-10 cm	0,3	15,2	5,7	579,1	19,6	52,6	27,0	
17.4.2015	SEDIM3	Levee	10-40 cm	0,3	11,0	5,3	482,1	16,0	57,0	27,9	
17.4.2015	SEDIM3	Levee	40-90 cm	0,3	10,2	4,0	171,9	11,2	51,1	23,8	

Sedimentin laatuksiteerit ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2014) mukaan:

	*Cd	*Pb	*As	*Zn	*Cu	*Cr	*Ni	*Hg
	mg / kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
Pitoisuustaso 1	<0,5	<40	<15	<170	<35	<65	<45	<0,1
1A	0,5-2,5	40-80	15-50	170-360	35-50	65-270	45-50	0,1-0,6
1B		80-100	50-70	360-500	50-70		50-60	0,6-0,8
1C		100-200			70-90			0,8-1,0
Pitoisuustaso 2	>2,5	>200	>70	>500	>90	>270	>60	>1

4.2.2. PCB -yhdisteet, dioksiinit ja furaanit sekä öljyhiilivedyt

Vähälammia lukuun ottamatta kaikista näytteistä mitattiin PCB 118 -yhdistettä ensimmäisellä tutkimuskerralla (Taulukko 4.4). Leveelammissa pitoisuus ylitti ruoppaus- ja läjitysohjeen tason 2 raja-arvon niukasti. Sikojoen näytteistä Vähälämmin, Pirkkalantien pohjoispuolen ja Koiso-Rintakosken havaintopaikkoja lukuun ottamatta kaikkien näytteiden PCB 118 pitoisuus vastasi tasoa 2. Vähälammista PCB-yhdisteitä ei mitattu lainkaan. Koiso-Rintakosken ja Pirkkalantien pohjoispuolen kohdalla pitoisuus vastasi välitasoa 1C. Eniten PCB 118-yhdistettä oli Isolammin yläpuolisella näytteenottopaikalla ja Sikojoessa Vähälämmin kohdalla. Isolammin luusuan edustalla pitoisuus oli selvästi pienempi, mutta edelleen tason 2 raja-arvon ylittävä.

Toisella tutkimuskerralla PCB 118 yhdistettä ei todettu millään havaintopaikalla. Toisella tutkimuskerralla todettiin sen sijaan PCB 52 yhdistettä Sikojoen pääuomassa Hallanojan yhtymäkohdan yläpuolella sekä Leveelammissa. Hallanojan yhtymäkohdan yläpuolelta mitattu PCB 52 -pitoisuus vastasi kuitenkin ruoppaus- ja läjitysohjeen tasoa 1. Leveelammissa pitoisuus vastasi tasoa 1B.

Koska varsinaisilta ruoppauskohteilta PCB yhdisteitä ei havaittu, ensimmäisellä tutkimuskerralla todetut korkeat PCB 118 yhdisteen pitoisuudet eivät muodosta estettä ruoppaukselle tai massojen läjitykselle. Ruoppaus toteutetaan rannan puolelta ja uoman keskiosan sedimentteihin koskemista

vältetään. Uoman keskiosalla tarkoitetaan tässä yhteydessä uoman kohtaa, jossa valtaosa vesimasasta virtaa. Myöskään Leveelammissa todettu PCB 52 yhdisteen pitoisuus ei muodosta estettä ruoppaukselle tai massojen läjitykselle, mutta koska Leveelammissa todettiin myös korkeita sinkkipitoisuuksia, eivät ruoppausmassat ole läjityskelpoisia maalle.

Toisella tutkimuskerralla analysoitiin myös dioksiinit ja furaanit (WHO(2005)-PCDD/F TEQ) sekä öljyhiilivedyt (hiilivetyindeksi). Dioksiinien ja furaanien pitoisuudet vastasivat ruoppaus- ja läjitysohjeen tasoa 1. Öljyhiilivedyissä sen sijaan todettiin tason 1 ylittäviä pitoisuuksia. Ruoppauskohteista Koiso-Rintakosken kohdalla pitoisuus vastasi tasoa 1B.

Todetut öljyhiilivetyjen pitoisuudet eivät muodosta ongelmaa ruoppaukselle. PIMA-asetuksen raja-arvoihin verraten öljyjakeille C10-C40 asetettu kynnysarvo ylittyi Koiso-Rintakosken kohdalla. Öljyjakeille C10-C40 ei ole asetettu ohjearvoja, joten todettujen pitoisuuksien vaikutusta läjityskelpoisuuteen ei voida tarkemmin arvioida.

Taulukko 4.4. Sikojoen vesistöalueella tutkituissa sedimenteissä todetut PCB-yhdisteiden, dioksiinien ja furaanien sekä öljyhiilivetyjen normalisoidut pitoisuudet.

NäytePvm	Havainto- paikka	Selite	Näytteen syvyys	PCB µg/kg	PCB118 µg/kg	PCB 52 µg/kg	dio+fu* ng/kg	HVIka mg/kg k-a
6.8.2014	SEDIM1	Pirkkalantien pohjoispuoli	0-70 cm	Todettu	16,5			
6.8.2014	SEDIM2	Sikojoki Vähälammin kohdalla	0-80 cm	Todettu	152,4			
6.8.2014	SEDIM4	Isolammin luusuan ed.	0-50 cm	Todettu	52,3			
24.10.2014	SEDIM5	Isolammin yläpuoli	0-60 cm	Todettu	155,0			
17.11.2014	SEDIM6	Vähälampi	0-60 cm	Ei todettu				
17.11.2014	SEDIM7	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	0-60 cm	Todettu	12,1			
6.8.2014	SEDIM3	Leveelampi	0-60 cm	Todettu	33,1			
2.4.2015	SEDIM8	Hallanojan haara	0-35 cm	Ei todettu			1,4	240,0
2.4.2015	SEDIM9	Hallanojan yhtymäkohdan yp.	0-35 cm	Todettu		1,4	1,4	390,0
10.4.2015	SEDIM2	Isolammin luusuan edusta	0-10 cm	Ei todettu			1,0	
10.4.2015	SEDIM2	Isolammin luusuan edusta	10-40 cm	Ei todettu			0,9	
10.4.2015	SEDIM5	Pirkkalantien pohj.puoli	0-10 cm	Ei todettu			1,0	
10.4.2015	SEDIM5	Pirkkalantien pohj.puoli	10-40 cm	Ei todettu			0,9	
10.4.2015	SEDIM5	Pirkkalantien pohj.puoli	40-90 cm	Ei todettu			0,9	
24.4.2015	SEDIM7	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	0-10 cm	Ei todettu			0,9	600,0
24.4.2015	SEDIM7	Sikojoki, Koiso-Rintakoski	10-40 cm	Ei todettu			0,9	520,0
17.4.2015	SEDIM3	Levee	0-10 cm	Todettu		6,6	1,0	130,0
17.4.2015	SEDIM3	Levee	10-40 cm	Todettu		3,1	1,0	120,0
17.4.2015	SEDIM3	Levee	40-90 cm	Todettu		4,4	1,1	230,0

Sedimentin laatukriteerit ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2014) mukaan:

Pitoisuustaso 1	<2	<2	<5	<100
1A	2-4	2-4	5-10	100-300
1B	4-10	4-10	10-30	300-1500
1C	10-30	10-30	30-60	
Pitoisuustaso 2	>30	>30	>60	>1500

*WHO(2005)-PCDD/F TEQyläraja

4.2.3. PAH -yhdisteet

Ensimmäisellä tutkimuskerralla kaikissa näytteissä todettiin naftaleenia, fenantreenia, fluoranteenia ja pyreeniä ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisen tason 1 ylittävä pitoisuus (Taulukko 4.5), joka vastasi kuitenkin harmaan alueen välitasoa 1A. Näitä yhdisteitä mitattiin myös Leveelammista. Vähälammista ja Sikojoen pääuomasta Koiso-Rintakosken kohdalla mitattiin myös muita tason 1 ylittäviä PAH-pitoisuuksia, joista bentso(ghi)peryleenin pitoisuus vastasi Koiso-Rintakosken kohdalla tasoa 1B, ja muut pitoisuudet tasoa 1A. Isolammin luusuan edustalta ja Vähälammin kohdalla mitattiin lisäksi tasoa 1A vastaava pitoisuus antraseenia. Puhtaimpana voitiin pitää Pirkkalantien pohjoispuolelta otettua näytettä.

Toisella tutkimuskerralla tulokset vastasivat pitkälti ensimmäisen tutkimuskerran tuloksia. Pirkkalantien pohjoispuolella PAH-yhdisteitä todettiin useampia kuin ensimmäisellä tutkimuskerralla ja pitoisuudet olivat lievästi korkeampia. Isolammin edustalla sen sijaan pitoisuudet olivat hieman pienempiä kuin ensimmäisellä tutkimuskerralla. Myös Koiso-Rintakosken kohdalla todettujen yhdisteiden pitoisuudet olivat ensimmäistä tutkimuskertaa pienempiä. Leveelammissa todetut pitoisuudet vastasivat pääosin ensimmäisen tutkimuskerran tuloksia. Suurimmat pitoisuudet mitattiin 0-10 cm kerroksesta. Toisella tutkimuskerralla ainoastaan Hallanojassa todettiin tasoa 1B vastaava PAH -yhdisteiden pitoisuus bentso(a)pyreenin osalta. Muutoin kaikki todetut pitoisuudet vastasivat korkeintaan ruoppaus- ja läjitysohjeen tasoa 1A. Puhtaimmaksi sedimentti todettiin Isolammin edustalla ja eniten PAH -yhdisteitä todettiin Hallanojassa.

Kaikille näytteistä mitatuille yhdisteille ei ole annettu raja-arvoja, joten tuloksia tarkasteltiin vain niiden osalta, joille raja-arvot on olemassa. Todetut pitoisuudet eivät muodosta estettä ruoppaukselle. PIMA-asetuksen kynnysarvo ei ylittynyt, joten PAH-yhdisteiden osalta sedimenttejä voidaan läjittää maalle.

4.3 Sedimenttitulosten tarkastelu ja yhteenveto

Sikojoen vesistöalueen sedimenttejä tutkittiin alueelle suunniteltujen kunnostustoimenpiteiden toteutusmahdollisuuksien ja haitta-ainekuormituksen mahdollisen lähteen selvittämiseksi kahteen otteeseen vuosien 2014 ja 2015 aikana. Näytteenotto toteutettiin ensimmäisellä ja toisella tutkimuskerralla eri tavalla, mistä johtuen samojen pisteiden tuloksia eri tutkimuskerroilta ei voida verrata toisiinsa. Toisen tutkimuskerran tulokset kertovat konkreettisesti ruoppaustoimenpiteiden toteutusmahdollisuuksista, kun ensimmäisen tutkimuskerran tavoitteena oli saada yleiskuva alueen sedimenttien laadusta. Toinen näytteenotto toteutettiin sedimentistä ensimmäisellä tutkimuskerralla löytyneiden haitta-aineiden vuoksi.

Tulosten perusteella alueen sedimentit ovat melko savipitoisia ja kuivia. Leveelammin sedimentti on savipitoisempaa ja kuivempaa kuin Sikojoen. Kaikissa näytteissä havaittiin haitta-aineita, jotka olivat pääasiassa korkeintaan ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaista tasoa 1A vastaavia. Pitoisuustaso 1A on asetettu esimerkiksi metalleille siten, että pitoisuudesta ei arvioida aiheutuvan haittaa vesieläölle pitkäaikaisenaan altistuksen aikana (Ympäristöministeriö 2015).

Poikkeuksen muodosti ensimmäisellä tutkimuskerralla PCB 118 -yhdiste, jota esiintyi Vähälammia lukuun ottamatta kaikissa näytteissä. Leveelammissa pitoisuus ylitti ruoppaus- ja läjitysohjeen tason 2 raja-arvon niukasti. Sikojoen näytteistä Pirkkalantien pohjoispuolta ja Koiso-Rintakosken havaintopaikkaa lukuun ottamatta näytteiden PCB 118 pitoisuus vastasi tasoa 2. Vähälammista PCB-yhdisteitä ei mitattu lainkaan. Koiso-Rintakosken ja Pirkkalantien pohjoispuolen kohdalla pitoisuus vastasi välitasoa 1C. Kokonaisuutena PCB118 -yhdiste oli ainoa tutkittujen sedimenttien laatua heikentävä tekijä ensimmäisellä tutkimuskerralla. Muiden haitta-aineiden merkitys oli vähäinen. PCB-yhdisteiden lisäksi näytteissä todettiin PAH-yhdisteitä, joiden pitoisuus vastasi pääasiassa korkeintaan tasoa 1A. Metallipitoisuudet olivat alhaisia lukuun ottamatta Leveelammin sinkkipitoisuutta, joka vastasi ruoppaus- ja läjitysohjeen tasoa 1A.

Toisella tutkimuskerralla PCB 118 yhdistettä ei näytteissä todettu. Näytteet otettiin toisella tutkimuskerralla uoman reunoilta, mikä voi selittää tulosta. Ensimmäisellä tutkimuskerralla näytteet otettiin uoman keskiosasta, johon PCB 118 yhdiste on tulosten perusteella kertynyt. Myös näytteenoton toteutus on voinut vaikuttaa tulokseen. Osanäytteitä otettiin toisella tutkimuskerralla enemmän, jolloin mahdollisesti esim. yksittäisessä näytteessä olleet pitoisuudet ovat voineet laimentua. Sen sijaan Leveelammista ja Sikojoen pääuomasta Hallanojan yhtymäkohdan yläpuolelta mitattiin PCB 52 yhdistettä. Leveelammissa pitoisuus vastasi tasoa 1B. Hallanojan yhtymäkohdan yläpuolella pitoisuus oli tasolla 1, eli sen katsotaan olevan haitaton. Leveelammissa todettu PCB 52 yhdisteen pitoisuus ei muodosta estettä ruoppaukselle tai massojen läjitykselle, mutta koska Leveelammissa todettiin myös PIMA-asetuksen ohjearvot ylittävä sinkkipitoisuus, ei ruoppausmassoja voida läjittää maalle.

Toisella tutkimuskerralla sedimenteissä todetut raskasmetallipitoisuudet olivat alhaisia, lukuun ottamatta Leveelammin sinkkipitoisuutta, joka vastasi tasoa 1B. PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat toisella tutkimuskerralla samansuuntaisia kuin ensimmäisellä ja vastasivat pääasiassa ruoppaus- ja läjitysohjeen tasoa 1A. Dioksiineja ja furaaneja näytteissä ei todettu haitallisia määriä. Öljyhiilivetyjen pitoisuudet ylittivät kaikissa toisen tutkimuskerran näytteissä tason 1 ja vastasivat tasoa 1A tai 1B. Pitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen kynnysarvon Koiso-Rintakosken kohdalla, mutta läjityskelpoisuutta ei voida tarkemmin arvioida ohjearvojen puuttuessa.

Koska sedimentin kerrostumisnopeutta ei tunneta, Leveelammin sedimentin sinkkipitoisuuden kuormitustaustaa ei voida tämän tutkimuksen perusteella tarkemmin ajoittaa. Syvin sedimenttikerros oli kuitenkin ylempiä kerroksia puhtaampi. Ruoppauksen aikaisia vaikutuksia voidaan arvioida päällimmäisen kerroksen pitoisuuksien perusteella. Ylimmän tutkitun kerroksen pitoisuudet olivat korkeimpia, joten sinkkiä voi vapautua ruoppauksen yhteydessä vesimassaan. Todetut pitoisuudet eivät muodostane estettä ruoppaukselle, mikäli toimenpiteet toteutetaan erityiskalustolla siten, että sedimentin vapautuminen ympäröivään vesimassaan on mahdollisimman hyvin estetty. Leveelammin luusuaan voidaan asentaa suojaverho, jolla saadaan estettyä samentumisen ja samalla haitta-aineiden leviäminen alemmaksi vesistöön.

Sikojoen ruoppauskohteilla sedimentit eivät olleet täysin puhtaita, mutta todetut ruoppaus- ja läjitysohjeen tason 1 ylitykset olivat lieviä. Ainoastaan Koiso-Rintakosken kohdalla todettiin ensimmäisellä näytteenotokerralla tason 1C pitoisuus PCB 118 -yhdistettä sekä kohonnut PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus. Toisessa tutkimuksessa PCB-yhdisteitä ei todettu ja PAH-pitoisuudetkin olivat selvästi pienempiä. Näin ollen mitatut pitoisuudet eivät muodosta estettä Sikojoen alueella suunnitelluille ruoppauksille. Ruoppauksessa tulee noudattaa asianmukaisia, esimerkiksi sedimentin ruoppaus- ja läjitysohjeessa kuvattuja käytäntöjä, joiden avulla ruoppausmassan leviäminen ympäröivään vesimassaan on mahdollisimman hyvin estetty. Läjitys on mahdollista toteuttaa maalle kaikissa Sikojoen pääuoman ruoppauskohteissa ilman erillistä ympäristölupamenettelyä. Leveelammin ruoppauksen on suhtauduttava harkiten.

Tulosten valossa voidaan kuitenkin todeta, että Sikojoen ja sen sivuhaarojen sedimentit ovat paikoin pilaantuneita ja ruoppaustoimenpiteisiin on jatkossa suhtauduttava varovaisesti. Tässä tutkimuksessa ei saatu selville, mistä ensimmäisellä tutkimuskerralla todetut PCB 118 -yhdisteen pitoisuudet ovat mahdollisesti peräisin. Hallanojasta ei näiden tulosten valossa ole tullut PCB -kuormitusta, mutta PCB 52 yhdistettä todettiin Sikojoen pääuomassa Hallanojan yhtymäkohdan yläpuolella. Hallanojassa sen sijaan todettiin korkeimmat PAH-yhdisteiden pitoisuudet. On kuitenkin huomioitava, että edustava näytteenotto on hankalaa toteuttaa pienestä jokiuomasta, jossa ei ole sedimentaation tapahtumiselle sopivia olosuhteita. Sama koskee myös Sikojoen ylintä näytteenottopistettä Hallanojan yhtymäkohdan yläpuolella, jossa pääuoma kaventuu ja samalla virtaus voimistuu. Lisäksi uomaa on ajan saatossa myös kaivettu ja muokattu. Tässä tutkimuksessa saadut tulokset eivät täysin poissulje mahdollisuutta, että PCB 118-kuormitusta voisi tulla myös ylempää Sikojoelta tai Hallanojasta.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Laatinut:



Vesistötutkija

Hanna Alajoki

Hyväksynyt:



Vesiosaston johtaja

Jukka Lammentausta

TIEDOKSI:

Pirkanmaan ELY-keskus

VIITTEET:

Ympäristöministeriö 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöopas 117. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita I/2015.

Sikojen kunnostussuunnitelman laadinta ja toteutus (SIKOJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syyys (m)	*hehk.häv. g/kg	*Hehk.Jään g/kg	LOI% %	HehJä,ka g/kg ka	Saves	*Kaine,lie g/kg	*As mg/kg ka	*Hg mg/kg ka	*Zn mg/kg ka	*Cd mg / kg ka	*Pb mg/kg ka	*Ni mg/kg ka	*Cr mg/kg ka	*Cu mg/kg ka	PAH µg/kg	Pyreeni µg/kg	Bentsghi. µg/kg	Kryseeni µg/kg	Bentsobf. µg/kg	Bentsoaa. µg/kg	Bentsof. µg/kg
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM1 Sikojoki Vähälammn kohdalla Näytt.ottaja KMa & HA;																					
	0-70 cm		245		868	cts.liite	282	12	<0,1	160	0,63	11	44	64	31	710	45					
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM2 Sikojoki Isolammin edusta Näytt.ottaja KMa & HA;																					
	0-70 cm		250		830	cts.liite	302	5,3	<0,1	150	0,35	11	32	59	11	720	53				11	
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM3 Levee lampi Sikojoen sivuhaara Näytt.ottaja KMa & HA;																					
	0-70 cm		498		940	cts.liite	530	5,1	<0,1	430	0,31	14	30	64	18	370	35		12	13		
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM4 Sikojoki Isolammin yläpuoli Näytt.ottaja KMa & HA;																					
	0-70 cm		184		740	cts.liite	248	5,9	<0,1	160	0,87	9,7	36	56	17	680	48					
24.10.2014	SIKOJOKI / SEDIM5 Sikojoki Pirkkalantien pohjoispuoli Klo 11:00; Näytt.ottaja TKo+VS; Ulkonäkö ruskea; Haju SMT;																					
	0-70 cm		115		695	cts.liite	165	7,8	0,055	170	0,77	11	37	51	9	140	35					
17.11.2014	SIKOJOKI / SEDIM6 Vähälampi Klo 14:00; Näytt.ottaja TK, HA; Ulkonäkö ruskea;																					
	0-70 cm	46	163	22		cts.liite	209	5,1	0,048	140	0,45	9,8	32	48	23	2100	120	980	160	240	66	81
17.11.2014	SIKOJOKI / SEDIM7 Sikojoki Koiso-Rintakoski Klo 14:30; Näytt.ottaja TK, HA; Ulkonäkö ruskea;																					
	0-70 cm	63	192	25		cts.liite	255	7,2	0,044	150	0,84	12	41	53	34	1100	72	210	160	140	50	90
2.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM8 Hallanojan haara Klo 10:30; Näytt.ottaja HA&Kma;																					
	0-35 cm	59	378	13		cts.liite	437	16		160	0,52	14	46	65	33	1200	21	15	11	50	12	<10
2.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM9 Sikojoki, Hallanojan yhtymäkohdan yp Klo 10:00; Näytt.ottaja HA&Kma;																					
	0-35 cm	46	361	11		cts.liite	407	17		180	0,62	16	39	60	28	440	41	50	35	96	25	27
10.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM2 Sikojoki Isolammin edusta Klo 10:00; Näytt.ottaja HA & ML;																					
	0-10 cm	56	282	16		cts.liite	338	6,3		130	0,35	10	32	57	24	220	18	40		40		15
	10-40 cm	47	323	13		cts.liite	369	6,5		130	0,31	9,7	34	61	27	37		11				
	40-90 cm																					
	90- cm																					
10.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM5 Sikojoki Pirkkalantien pohjoispuoli Klo 11:00; Näytt.ottaja HA & ML;																					
	0-10 cm	66	171	28		cts.liite	237	5,7		120	0,49	9,3	27	43	26	700	76	91	30	120	30	57
	10-40 cm	60	126	32		cts.liite	185	7,1		130	0,75	8,4	33	46	34	370	38	38	28	51	12	13
	40-90 cm	52	143	27		cts.liite	195	9,5		150	0,83	8,1	43	56	45	210	18	12		24		
	90- cm																					

Sikojen kunnostussuunnitelman laadinta ja toteutu (SIKOJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	Dinbetsoa. µg/kg	Bentsoap. µg/kg	Indenop. µg/kg	Naftal. µg/kg	Asenaft. µg/kg	Fluoreeni µg/kg	Fluorant. µg/kg	Antras. µg/kg	Fenantr. µg/kg	dio+fu ng/kg	PCB µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 52 µg/kg	HVlka mg/kg k-a
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM1 Sikojoki Vähälammien kohdalla Näytt.ottaja KMa & HA; 0-70 cm				43	41	83	130	17	340		Todettu	0,2		
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM2 Sikojoki Isolammien edusta Näytt.ottaja KMa & HA; 0-70 cm			13	52	40	74	130	19	330		Todettu	0,09		
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM3 Levee lampi Sikojoen sivuhaara Näytt.ottaja KMa & HA; 0-70 cm				21	21	33	74		160		Todettu	0,02		
6.8.2014	SIKOJOKI / SEDIM4 Sikojoki Isolammien yläpuoli Näytt.ottaja KMa & HA; 0-70 cm				45	42	69	130	18	330		Todettu	0,4		
24.10.2014	SIKOJOKI / SEDIM5 Sikojoki Pirkkalantien pohjoispuoli Klo 11:00; Näytt.ottaja TKo+VS; Ulkonäkö ruskea; Haju SMT; 0-70 cm				32		15	27		32		Todettu	50		
17.11.2014	SIKOJOKI / SEDIM6 Vähälampi Klo 14:00; Näytt.ottaja TK, HA; Ulkonäkö ruskea; 0-70 cm		95	140	35		11	130	20	34		Ei todettu			
17.11.2014	SIKOJOKI / SEDIM7 Sikojoki Koiso-Rintakoski Klo 14:30; Näytt.ottaja TK, HA; Ulkonäkö ruskea; 0-70 cm		66	94	33		19	78	18	31		Todettu	30		
2.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM8 Hallanojan haara Klo 10:30; Näytt.ottaja HA&Kma; 0-35 cm		1000	12	34		13	29		20	ks. liite	Ei todettu			240
2.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM9 Sikojoki, Hallanojan yhtymäkohdan yp Klo 10:00; Näytt.ottaja HA&Kma; 0-35 cm		27	37	25		10	50		18	ks. liite	Todettu	1,6		390
10.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM2 Sikojoki Isolammien edusta Klo 10:00; Näytt.ottaja HA & ML; 0-10 cm 10-40 cm 40-90 cm 90- cm			25	35		11	23		14	ks. liite ks. liite	Ei todettu Ei todettu			P P
10.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM5 Sikojoki Pirkkalantien pohjoispuoli Klo 11:00; Näytt.ottaja HA & ML; 0-10 cm 10-40 cm 40-90 cm 90- cm	13	52 18	50 21	37 52 69	10 14 16	14 19 20	87 43 23		28 26 29	ks. liite ks. liite ks. liite	Ei todettu Ei todettu Ei todettu			P P P

Sikojen kunnostussuunnitelman laadinta ja toteutu (SIKOJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	*hehk.häv. g/kg	*Hehk.Jään g/kg	LOI% %	HehJä,ka g/kg ka	Saves	*Kaine,lie g /kg	*As mg/kg ka	*Hg mg/kg ka	*Zn mg/kg ka	*Cd mg / kg ka	*Pb mg/kg ka	*Ni mg/kg ka	*Cr mg/kg ka	*Cu mg/kg ka	PAH µg/kg	Pyreeni µg/kg	Bentsghi. µg/kg	Kryseeni µg/kg	Bentsobf. µg/kg	Bentsoaa. µg/kg	Bentsof. µg/kg
17.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM3	Levee lampi Sikojen sivuhaara																				
	0-10 cm	26	524	5		kts.liite	550	6,5		740	0,32	17	39	69	23	260	44	34	18	43	16	17
	10-40 cm	35	550	6		kts.liite	586	5,8		580	0,29	12	37	70	18	240	30	32	21	43	10	20
	40-90 cm	36	396	8		kts.liite	433	4,8		230	0,32	12	35	68	14	330	45	44	20	57	14	23
24.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM7	Sikojoki Koiso-Rintakoski																				
	Näytt.ottaja ML;																					
	0-10 cm	72	147	33		kts.liite	219	8,1		120	0,65	9,4	35	51	33	390	43	88	28	66		19
	10-40 cm	70	180	28		kts.liite	250	9,3		130	0,62	9,5	36	54	31	190	25	34		28		11

Sikojen kunnostussuunnitelman laadinta ja toteutu (SIKOJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	Dinbetsoa. µg/kg	Bentsoap. µg/kg	Indenop. µg/kg	Naftal. µg/kg	Ase-naft. µg/kg	Fluoreeni µg/kg	Fluorant. µg/kg	Antras. µg/kg	Fenantr. µg/kg	dio+fu ng/kg	PCB µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 52 µg/kg	HV/ka mg/kg k-a
17.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM3 Levee lampi Sikojen sivuhaara														
	0-10 cm		14	16	13			32		13	kts. liite	Todettu		3,1	130
	10-40 cm		12	23	11			25		13	kts. liite	Todettu		1,9	120
	40-90 cm		17	32	19			46		17	kts. liite	Todettu		3,8	230
24.4.2015	SIKOJOKI / SEDIM7 Sikojoki Koiso-Rintakoski														
	Näytt.ottaja ML:														
	0-10 cm			36	32			55		26	kts. liite	Ei todettu			600
	10-40 cm			15	31			30		16	kts. liite	Ei todettu			520