HEINI- JA JÄNIJÄRVEN SEKÄ HEINIJOEN SEDIMENTTITUTKIMUS SYKSYLLÄ 2022

30.11.2022
Nro 782-22-8772

Sari Koivunen

Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Sisällys

1. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAUSTA 3
2. SEDIMENTTIEN HAITALLISUUDEN ARVIOINTI 3
3. TUTKIMUSALUE JA MENETELMÄT 4
4. SEDIMENTTITUTKIMUKSEN TULOKSET 4
4.1. Heinijärvi 6
4.2. Jänijärvi 10
4.3. Heinijoki 10

Liitteet:

Liite 1. Havaintopaikkakartta
Liite 2. Sedimenttinäytteiden analyysitulokset

Jakelu:

sähköpostina:
Heinijärven Suojelu ry/Kimmo Järvinen

1. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAUSTA

Heinijärven Suojelu ry ja Jänijärven seudun suojeluyhdistys ry tilasivat Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:ltä Heinijärven ja Jänijärven sekä järviä yhdistävän Heinijoen sedimenttitutkimuksen syksylle 2022. Järvet sijaitsevat Tammelan kunnan pohjoisosassa. Molemmissa järvissä on pehmeä pohja, joka on muodostunut yläpuolisten soiden ojituksen vapauttamasta hienoaineksesta. Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida sedimenttikerroksen paksuutta ja analysoida sedimentin laatua.

2. SEDIMENTTIEN HAITALLISUUDEN ARVIOINTI

Sedimenttien haitallisuuden arviointiin ei ole olemassa ohjearvoja, vaan tuloksia voidaan arvioida sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) avulla. Lisäksi tuloksia voidaan vertailla esim. pilaantuneen maaperän kynnys- ja ohjearvoihin (PIMA-asetus, VNA 214/2007) ja maaperän luonnollisiin pitoisuuksiin (Reinikainen 2007). Maaperän pilaantuneisuuden ohjearvot eivät sovellu suoraan sedimenttien pilaantuneisuuden arviointiin, mutta ohjearvoja on sovellettu mm. silloin, kun ruoppausmassoja suunnitellaan sijoitettavaksi maaperälle. Sisävesien pilaantuneita sedimenttejä ei ole kartoitettu kattavasti (Jaakkonen 2011), joten järvisedimenttien osalta ei ole esittää vertailuarvoja.

Vuonna 2015 uudistetussa sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa esitetään haitta-aineille viisi pitoisuustasoa, joita käytetään muun muassa ruoppausmassan läjityskelpoisuuden arviointiin. Ohjetta sovelletaan rannikkovesien lisäksi myös sisävesillä.

<u>Ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaiset perustelut pitoisuustasoille metallien osalta ja tasojen vaikutus läjityskelpoisuuden arvioinnissa:</u>

Pitoisuustaso 1 edustaa tavanomaista luontaista taustapitoisuutta. Luontainen taustapitoisuus saattaa vaihdella alueittain.

Pitoisuustaso 1A on asetettu siten, että haitallisen aineen pitoisuudesta ei arvioida aiheutuvan haittaa vesieliöille pitkäaikaisenkaan altistuksen aikana. Haitta-aineella ei vaikutusta läjityskelpoisuuteen.

Pitoisuustaso 1B on asetettu siten, että lyhytaikaisesta altistumisesta ei arvioida aiheutuvan haittaa vesieliöille. Läjitettävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävällä läjityspaikalle.

Pitoisuustasolla 1C arvioidaan aiheutuvan akuuttia toksisuutta korkeintaan 5 % vesieliöistä. Läjitettävissä ns. hyvälle läjityspaikalle.

Muilla metalleilla ja puolimetalleilla kuin elohopealla, kuparilla ja lyijyllä vastaavaa akuuttia toksisuutta saattaa ilmetä korkeintaan 5 % lajeista **pitoisuustason 2** ylittyessä. Pääsääntöisesti läjityskelvoton.

Pitoisuustasojen 1B ja/tai 1C puuttuminen tarkoittaa, että pitoisuustasoon liittyvän haitallisen vaikutuksen arvioidaan ilmenevän vasta pitoisuustasolla 2.

Ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaan sedimentistä mitatut haitta-aineiden pitoisuudet normalisoidaan eli muunnetaan standardisedimentiksi, jossa orgaanista ainesta on 10 % ja savea 25 %, ennen kuin niitä verrataan esitettyihin pitoisuustasoihin. Korjaaminen tehdään ohjeessa annettujen muunnoskaavojen avulla. Oletuksena on, että haitta-aineet kiinnittyvät sedimentin hienoimpiin fraktioihin, metallit saveen ja orgaaniseen ainekseen, orgaaniset ainekset pelkästään orgaaniseen ainekseen. Tässä tutkimuksessa normalisointia ei ole tehty, koska ruoppauksia ei ole tarkoitus tehdä tämän tutkimuksen perusteella.

3. TUTKIMUSALUE JA MENETELMÄT

Kummassakin järvessä sedimenttiä tutkittiin kolmesta havaintopaikasta. Heinijärven näytteet otettiin järven pohjois-, keski- ja koillisosasta 9.11.2022. Jänijärvestä näytteet otettiin järven luoteis-, keski- ja kaakkoisosasta 10.11.2022. Järvien näytteet otettiin veneestä Kajak-noutimella, ja näytteet otettiin kolmella nostolla/havaintopaikka. Heinijoen näyte otettiin yhdestä paikasta 9.11.2022 rannasta Ekman-noutimella, ja näyte otettiin kahdella nostolla. Näytteet otettiin 0–10 cm paksuudelta sedimentin pinnasta. Sedimentin laatua arvioitiin silmämääräisesti. Heinijärvestä otetut näytteet myös valokuvattiin. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut näytteenottajat.

Kaikista näytteistä määritettiin sedimentin typpi- ja fosforipitoisuudet, kuiva-ainepitoisuus ja hehkutusjäännös. Hehkutusjäännöksestä laskettiin hehkutushäviö, joka kuvaa orgaanisen aineksen osuutta sedimentissä. Järven keskiosan havaintopaikoista määritettiin lisäksi raskasmetalleista arseeni (As), kadmium (Cd), kromi (Cr), kupari (Cu), elohopea (Hg), nikkeli (Ni), lyijy (Pb) ja sinkki (Zn). Kaikki analyysit tehtiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa Turussa.

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, joka täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 vaatimukset. Laboratorion voimassaoleva pätevyysalue löytyy FINAS-akkreditointipalvelun internet-sivuilta: www.finas.fi kohdasta Akkreditoidut toimielimet » Testauslaboratoriot.

4. SEDIMENTTITUTKIMUKSEN TULOKSET

Havaintopaikkojen sedimentin laatu ja paksuus sekä kuiva-aineen ja orgaanisen aineen prosenttiosuudet sekä typpi- ja fosforipitoisuudet on esitetty taulukossa 1. Havaintopaikkojen sedimentistä mitatut raskasmetallipitoisuudet sekä vertailuarvoja on esitetty *taulukossa 2*.

TAULUKKO 1. Sedimentin laatu havaintopaikoittain.

Havainto-paikka	Vesi-syvyys, m	Pohjan laatu, sedimentin kuvaus	Kuiva-aine %	Org. aines %	N g/kg ka	P g/kg ka
Heinij1 keskiosa	2,0	Humuslieju. Pinta 30cm löysää ruskeaa liejua, alla 20 cm tiiviimpää liejua. Sedimentin paksuus 50 cm.	6,99	32	14	0,94
Heinij2 pohjoisosa	1,5	Savi–humuslieju. Pinta 5 cm ruskeaa liejua, alla 30 cm löysää savea. Sedimentin paksuus 35 cm.	18,5	16	4,5	0,65
Heinij3 kaakkoisosa	1,5	Humuslieju. 1,0 m ruskeaa ja hyvin löysää liejua.	7,48	37	13	0,98
Heinijo	1,5	Savi. Ei paksuusarviota.	43,5	9	2,0	0,56
Jänij1 keskiosa	2,3	Humuslieju. Pinta 5 cm löysää ruskeaa liejua, keskellä 10 cm tiiviimpää harmaampaa liejua, alla 10 cm tiiviimpää ruskeaa liejua. Sedimentin paksuus 25 cm.	13,2	17	7,1	1,0
Jänij2 luoteisosa	1,3	Humuslieju. Pinta 10 cm löysää ruskeaa liejua, keskellä 15 cm tiiviimpää harmaampaa liejua, alla 10 cm tiiviimpää ruskeaa liejua. Sedimentin paksuus 35 cm.	20,8	14	4,6	0,84
Jänij3 kaakkoisosa	2,8	Humuslieju. Pinta 10 cm löysää ruskeaa liejua, alla 10 cm tiiviimpää vaaleampaa liejua. Sedimentin paksuus 20 cm.	11,1	19	7,5	1,1

TAULUKKO 2. Havaintopaikkojen raskasmetallipitoisuudet. Vertailuaineistona on esitetty sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) pitoisuustasot (normalisoidut) läjityskelpoisuuden arvioimiseksi, saastuneen maaperän kynnys- ja ohjearvot (VNA 214/2007) ja maaperän luontaiset metallipitoisuudet (Reinikainen 2007).

Havainto-paikka	As mg/kg ka	Cd mg/kg ka	Cr mg/kg ka	Cu mg/kg ka	Hg mg/kg ka	Ni mg/kg ka	Pb mg/kg ka	Zn mg/kg ka
Heinij1	8,5	0,85	38	27	0,15	23	37	98
Jänij1	9,6	1,1	88	46	0,10	48	35	200
Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje 2015, pitoisuustasot (normalisoidut)								
1	<15	<0,5	<65	<35	<0,1	<45	<40	<170
1A	15-50	0,5-2,5	65-270	35-50	0,1-0,6	45-50	40-80	170-360
1B	50-70			50-70	0,6-0,8	50-60	80-100	360-500
1C				70-90	0,8-1		100-200	
2	>70	>2,5	>270	>90	>1	>60	>200	>500
Saastunut maaperä (VNA 214/2007)								
kynnys-arvo	5	1	100	100	0,5	50	60	200
alempi ohjearvo	50	10	200	150	2	100	200	250
ylempi ohjearvo	100	20	300	200	5	150	750	400
Maaperän luontainen pitoisuus (Reinikainen 2007)								
	1	0,03	31	22	0,005	17	5	31

4.1. Heinijärvi

Heinijärven keski- ja kaakkoisosan havaintopaikoissa (Heinij1, Heinij3) pohjasedimentti oli laadultaan humusliejua (*taulukko 1*). Pohjoisosassa (Heinij2) sedimentin pinnassa oli liejua ja alla savea. Kaakkoisosan paikassa liejukerros oli selvästi muita paikkoja paksumpi, ja sedimentti oli kokonaan hyvin löysää liejua. Sedimenttipatsaan kuvat on esitetty kuvissa 1, 2 ja 3.

Heinijärven havaintopaikkojen kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä 6,99–18,5 % ja orgaanisen aineksen osuus välillä 16–37 %. Kuiva-ainepitoisuus oli suurin ja orgaanisen aineksen osuus pienin pohjoisosan havaintopaikassa, jossa sedimentti koostui liejun lisäksi myös savesta.

Sedimentin typpi- ja fosforipitoisuudet olivat muita paikkoja pienemmät pohjoisosan havaintopaikassa; orgaanisen aineksen osuus oli paikoista pienin. Keski- ja kaakkoisosan paikoissa typpi- ja fosforipitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa.

Keskiosan havaintopaikasta tutkituista raskasmetalleista arseenipitoisuus ylitti saastuneen maan kynnysarvon (*taulukko 2*). Kadmium- ja elohopeapitoisuudet olivat sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen pitoisuustasolla 1A, kun muut raskasmetallit jäivät tasolle 1. Kaikki raskasmetallipitoisuudet olivat suurempia kuin maaperäin luontainen pitoisuus.

KUVA 1. Heinijärven keskiosan havaintopaikan (Heinij1) sedimenttipatsas.

KUVA 2. Heinijärven pohjoisosan havaintopaikan (Heinij2) sedimenttipatsas.

KUVA 3. Heinijärven kaakkoisosan havaintopaikan (Heinij3) sedimenttipatsas.

4.2. Jänijärvi

Jänijärven kaikissa havaintopaikoissa pohjasedimentti oli laadultaan humusliejua (*taulukko 1*). Löysän ja tiiviimmän liejun paksuus vaihteli paikoittain. Sedimentti oli tiiviimpää Heinijärveen verrattuna. Kuiva-aineen osuus vaihteli välillä 11,1–20,8 % ja orgaanisen aineksen osuus välillä 14–19 %. Orgaanisen aineksen osuus oli Heinijärveen verrattuna keskimäärin pienempi. Luoteisosan paikassa (Jänij2) kuiva-aineen osuus oli paikoista suurin ja orgaanisen aineksen osuus alhaisin.

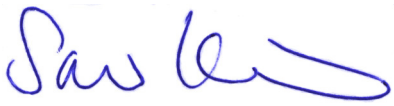
Järven luoteisosan havaintopaikassa sedimentin typpi- ja fosforipitoisuudet olivat keski- ja kaakkoisosaa pienempiä luultavasti orgaanisen aineen pienemmästä osuudesta johtuen. Keski- ja kaakkoisosassa typpi- ja fosforipitoisuudet olivat keskenään samaa suuruusluokkaa. Heinijärveen verrattuna typpipitoisuudet olivat keskimäärin pienempiä.

Keskiosan havaintopaikasta tutkituista raskasmetalleista arseeni- ja kadmiumpitoisuudet ylittivät saastuneen maan kynnysarvon (*taulukko 2*). Sinkkipitoisuus oli kynnysarvon suuruinen. Kadmium-, kromi-, kupari, elohopea-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet olivat sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen pitoisuustasolla 1A. Kaikki raskasmetallipitoisuudet olivat suurempia kuin maaperäin luontainen pitoisuus. Raskasmetallipitoisuudet olivat elohopeaa ja lyijyä lukuun ottamatta jonkin verran suurempia kuin Heinijärvellä.

4.3. Heinijoki

Heinijoesta sedimentin näytteenotto oli haastavaa, koska näytettä ei saatu otettua siltapaikoilta, vaan näyte otettiin rannasta käsin. Tutkitussa paikassa sedimentti oli laadultaan savea, ja sen kuiva-ainepitoisuus oli suuri. Järviin verrattuna sedimentti sisälsi vähemmän orgaanista ainesta, ja typpi- ja fosforipitoisuudet olivat pienempiä. Heinijoen sedimenttitilanteen tarkempi tutkiminen olisi hyvä tehdä jään päältä.

Turussa 30. marraskuuta 2022



Sari Koivunen
biologi

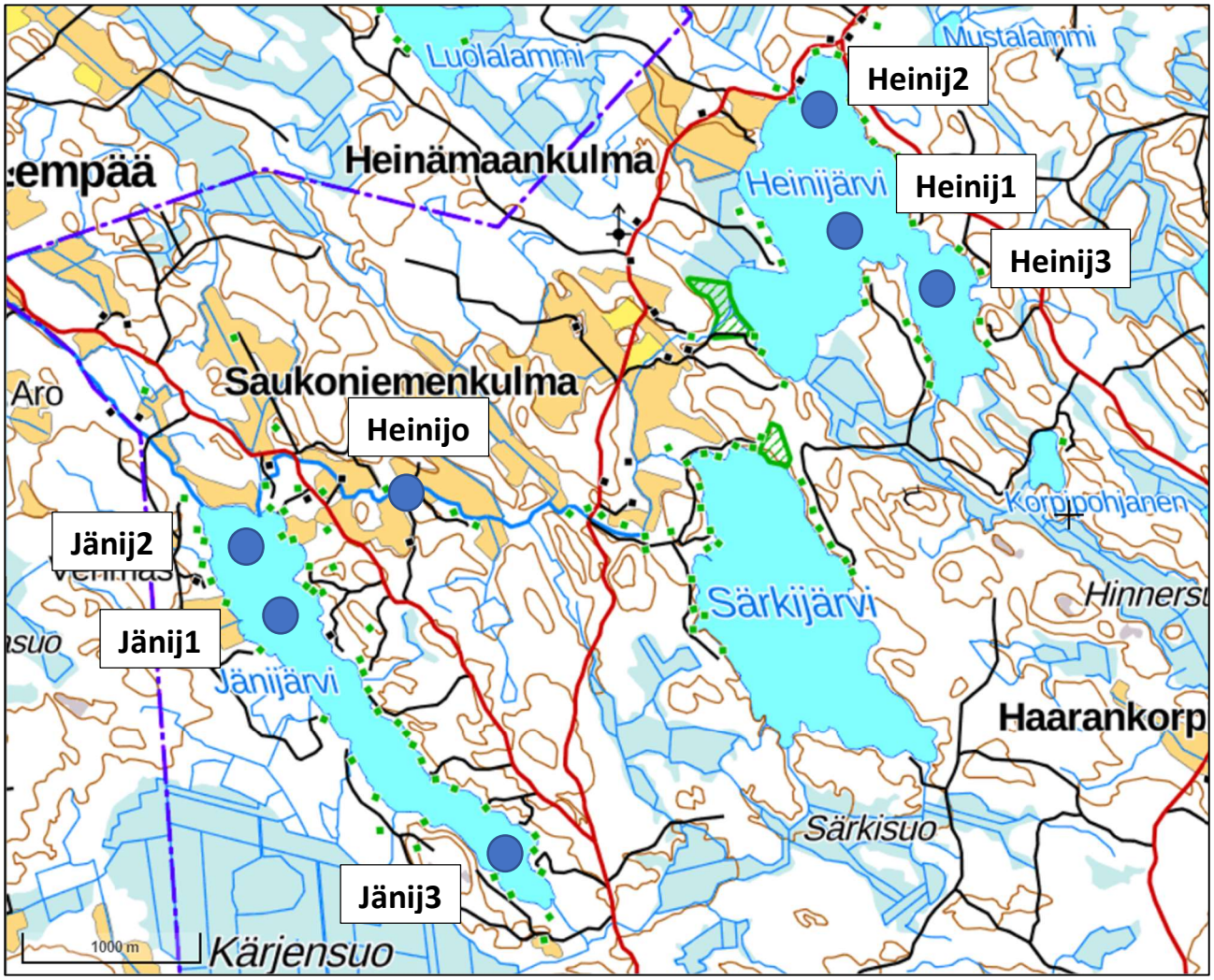
Kirjallisuus:

Jaakkonen, S. 2011. Sisävesien pilaantuneet sedimentit. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2011. Suomen ympäristökeskus.

Reinikainen, J. 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määritysperusteet. Suomen ympäristö 23/2007. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 164 s.

Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015 Helsinki. 72 s.

LIITE 1.



	ETRS-TM35FIN	
	N	E
Heinij1	6754017	322849
Heinij2	6754611	322766
Heinij3	6753610	323419
Heinijo	6752503	320482
Jänij1	6751809	319755
Jänij2	6752187	319531
Jänij3	6750463	320984

Heini- ja Jänijärvien sekä Heinijoen sedimenttitutkimuksen havaintopaikat ja havaintopaikkojen koordinaatit

Heini- ja Jänijärven sedimenttitutkimus (SEDHEJÄ)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Kuiva-aine %	Hehk.j. % ka:sta	N sed. g/kg ka	P sed. g/kg ka	As mg/kg ka	Cd mg/kg ka	Cr mg/kg ka	Cu mg/kg ka	Hg mg/kg ka	Ni mg/kg ka	Pb mg/kg ka	Zn mg/kg ka
9.11.2022	**SEDHEJÄ / Heinij1 Heinijärvi, keskiosa** Kok.syv 2,0 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja RM, KaLa; 0-10 cm	6,99	68	14	0,94	8,5	0,85	38	27	0,15	23	37	98
9.11.2022	**SEDHEJÄ / Heinij2 Heinijärvi, pohjoisosa** Kok.syv 1,5 m; Klo 11:50; Näytt.ottaja RM, KaLa; 0-10 cm	18,5	84	4,5	0,65								
9.11.2022	**SEDHEJÄ / Heinij3 Heinijärvi, kaakkoisosa** Kok.syv 1,5 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja RM, KaLa; 0-10 cm	7,48	63	13	0,98								
9.11.2022	**SEDHEJÄ / Heinijo Heinijoki** Kok.syv 1,5 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja RM, KaLa; 0-10 cm	43,5	91	2,0	0,56								
10.11.2022	**SEDHEJÄ / Jänij1 Jänijärvi, keskiosa** Kok.syv 2,3 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja KaLa, JS; 0-10 cm	13,2	83	7,1	1,0	9,6	1,1	88	46	0,10	48	35	200
10.11.2022	**SEDHEJÄ / Jänij2 Jänijärvi, luoteisosa** Kok.syv 1,3 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja KaLa, JS; 0-10 cm	20,8	86	4,6	0,84								
10.11.2022	**SEDHEJÄ / Jänij3 Jänijärvi, kaakkoisosa** Kok.syv 2,8 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja KaLa, JS; 0-10 cm	11,1	81	7,5	1,1								

Mittausepävarmuudet

Määrityksen lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Kuiva-aine = Kuiva-aine	±0,4, jos tulos on välillä 0-4 %. ±10%, jos tulos on välillä 4-100 %.
Hehk.j. = Hehkutusjäännös	±1, jos tulos on välillä 0-10 % ka:sta. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 % ka:sta.
N sed. = Typpi, sedimentti	
P sed. = Kokonaisfosfori, sedimentti	±25%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0 g/kg ka.
As = Arseeni, ICP-MS	±0,1, jos tulos on välillä 0-0,25 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,25 mg/kg ka.
Cd = Kadmium, ICP-MS	±0,005, jos tulos on välillä 0-0,025 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,025 mg/kg ka.
Cr = Kromi, ICP-MS	±1, jos tulos on välillä 0-5 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 5 mg/kg ka.
Cu = Kupari, ICP-MS	±1, jos tulos on välillä 0-5 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 5 mg/kg ka.
Hg = Elohopea, ICP-MS	±0,03, jos tulos on välillä 0-0,15 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,15 mg/kg ka.
Ni = Nikkeli, ICP-MS	±0,2, jos tulos on välillä 0-1 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 1 mg/kg ka.
Pb = Lyijy, ICP-MS	±0,2, jos tulos on välillä 0-1 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 1 mg/kg ka.
Zn = Sinkki, ICP-MS	±1, jos tulos on välillä 0-5 mg/kg ka. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 5 mg/kg ka.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Näytteenottajat

JS = Janne Sinervo (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)
KaLa = Kari Lauronen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)
RM = Raimo Mattila (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

Määritykset

Kok.syv = Kokonaissyvyys
Kuiva-aine = Kuiva-aine (SFS 3008:1990, SFS-EN 12880:2000)
Hehk.j. = Hehkutusjäännös (SFS 3008:1990,)
N sed. = Kokonaistyppi, sedimentti (Sis MO37 ja A22, SFS 5505:1988)
P sed. = Kokonaisfosfori, sedimentti (Sis A15 ja 16, CFA-tekniikka)
As = Arseeni, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)
Cd = Kadmium, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)
Cr = Kromi, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)
Cu = Kupari, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)
Hg = Elohopea, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)
Ni = Nikkeli, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)
Pb = Lyijy, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)
Zn = Sinkki, liete (SFS-EN ISO 17294-1 ja -2, SFS-EN 16173)

Muita merkintöjä

P = määritys kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin,> = suurempi kuin, ~ = noin.