



KELIBER OY

KESKI-POHJANMAAN LITIUM-
PROVINSSIN PERUSTILASELVITYKSET

SEDIMENTTISELVITYKSET 2014

AHMA YMPÄRISTÖ OY

Projektinro: 20854



KELIBER OY – SEDIMENTTISELVITYKSET 2014

29.6.2015
Jyrki Salo, FM

Sisällysluettelo:

1.	YHTEENVETO	1
2.	JOHDANTO.....	2
3.	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	2
3.1	TUTKIMUSAJANKOHDAT JA ALUEET	2
3.2	NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT, SEKÄ NÄYTTEIDEN KÄSITTELY.....	3
4.	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	3
	VIITTEET	8

LIITTEET

Liite 1. Sedimenttinäytteiden raekokoanalyysien tutkimusraportti.

Liite 2. Sedimenttinäytteiden metallipitoisuusanalyysien tulokset.

Copyright © Ahma ympäristö Oy

Sammonkatu 8
90570 OULU
p. 044-7008 505

Pohjakartat: Maanmittauslaitoksen Maastotietokanta 05/2015

1. YHTEENVETO

Keliber Oy:n hankealueen perustilaselvityksiin liittyen otettiin elokuun lopulla ja syyskuun alkupuolella 2014 sedimenttinäytteitä kaikkiaan kymmeneltä järvi- ja jokekohteelta ja kahdeksalta virtavesikohteelta. Tulosten mukaan valtaosa näytteenottokohteiden pohjasedimenteistä oli eloperäisiä ja yleisin maalajinimi olikin lieju (Lj). Vain Keminackenin ja Ullavanjoen Pläkkisenkosken näytealueiden pohjasedimentti voitiin lukea kivennäismaalajeihin kuuluviksi.

Määritetyt metalli- ja puolimetallipitoisuudet kuvaavat alueen sedimenttien ns. perustilaa, eli niitä voidaan käyttää taustapitoisuuksina ja vertailuarvoina mahdollisen kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen otettavien näytteiden tulosten tulkinnassa. Sedimenttien metallipitoisuuksille ei ole määritetty ympäristölaatu normeja, joten tulosten arvioinnissa jouduttiin käyttämään useampia eri lähteitä, joiden pohjalta voitiin muodostaa yleiskuva alueen pitoisuustasoista. Tulosten tarkastelussa tulee myös huomioida, että näytteenotto kohdistui vain sedimentin 2 cm:n pintakerrokseen, joka on alueen järvidesillä hyvin löyhää ja pääosin orgaanista alkuperää. Siten määritetyt pitoisuudet eivät kerro vesistöjen pohjasedimenttien pintakerrosta syvempien osien pitoisuuksista eikä niitä voida käyttää sedimentin keskimääräisinä pitoisuuksina.

Määritetyt pitoisuudet olivat eri lähteistä kerättyihin tietoihin verrattaessa varsin normaaleja, eikä poikkeuksellisen korkeita pitoisuuksia havaittu. Ruotsalaiseen pilaantuneiden sedimenttien luokitukseen nähden Outoveden sedimenttinäytteen pintakerroksen arseenipitoisuus ylitti lievästi luokituksen alimman raja-arvon (vaikutukset todennäköisiä). Pilaantuneiden maiden riskinarviointiohjeistuksen mukaan arvioituna määritetyt sedimenttien metallipitoisuudet jäivät lähes kokonaisuudessaan alle alempien ohjearvojen. Käytetyt pitoisuuksien arviointimenetelmät eivät sellaisenaan sovellu selvitysvesistöjen pohjasedimenttien pintakerrosten pitoisuuksien arviointiin, eikä niiden pohjalta tule tehdä pidemmälle meneviä arvioita pohjasedimenttien laadusta tai tilasta. Ensisijaisesti määritetyt pitoisuudet toimivat vertailuaineistona mahdollisten tulevien vastaavien selvitysten tuloksille. Kaikki pohjasedimentteihin vaikuttava tai suoraan kohdistuva toiminta tulee tarvittaessa vaatimaan tarkempia selvityksiä.

2. JOHDANTO

Keliber Oy:n tavoitteena on hyödyntää Keski-Pohjanmaan ns. litiumprovinssin alueella sijaitsevia litiumesiintymiä, joista suunnittelun alla ovat tällä hetkellä Outoveden, Leviäkankaan, Syväjärven, Rapasaaren ja Längän esiintymät. Esiintymien hyödyntämiseen liittyen on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma, **Hakola ym. 2014**) ja mm. vuoden 2014 aikana laadittujen perustilaselvitysten pohjalta tullaan laatimaan edelleen ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Tässä raportissa esitellään elo-syyskuussa 2014 otettujen sedimenttinäytteiden tulokset.

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Tutkimusajankohdat ja alueet

Sedimenttinäytteitä otettiin kaikkiaan kymmeneltä järveltä ja kahdeksalta virtavesikohteelta. Järvinäytteet otettiin 28.8.-7.9. ja virtavesinäytteet 27.8.-9.9. Näytteenottokohteiden perustiedot on esitetty **taulukossa 1**.

Taulukko 1. Sedimenttinäytekohteiden perustiedot (MRh = matalat runsashumuksiset järvet, Kt = keskisuuret turvemaiden joet).




Nro	Kunta	Kohde	Pintavesi- tyyppi	Pvm.	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	selvitys- peruste
1	Kruunupyy	Emmes-Storträsket	MRh	7.9.	7064143 - 330246	Outovesi, Syväjärvi
2	Kaustinen	Harijärvi	-	6.9.	7061700 - 338280	Leviäkangas
3	Kokkola	Heinäjärvi	-	4.9.	7063370 - 341980	Syväjärvi
4	Kaustinen	Iso Kalavesi	-	5.9.	7051595 - 339450	rikastamo
5	Kruunupyy	Isojärvi	MRh	7.9.	7061947 - 327498	Leviäkangas, Rapasaari
6	Kruunupyy	Länkkyjärvi	-	6.9.	7065369 - 338118	Outovesi
7	Kaustinen	Outovesi	-	6.9.	7064350 - 339180	Outovesi
8	Kaustinen	Pieni Kalavesi	-	5.9.	7051879 - 339740	rikastamo
9	Kokkola	Syväjärvi	-	4.9.	7063050 - 341900	Syväjärvi
10	Kokkola	Ullavanjärvi	MRh	28.8.	7060923 - 353486	Längtä
11	Kaustinen	Harijärvenoja	-	27.8.	7059349 - 337847	Leviäkangas
12	Kruunupyy	Keminacken	Kt	9.9.	7063219 - 329906	Outovesi, Syväjärvi
13	Kaustinen	Köyhäjoen alaosa	Kt	8.9.	7057360 - 336530	Leviäkangas, Rapasaari
14	Kokkola	Lähdeoja 2B	-	28.8.	7058957 - 357805	Längtä
15	Kaustinen	Näätinkioja 2	-	27.8.	7059509 - 342480	Rapasaari
16	Kokkola	Rytilammenoja	-	29.8.	7065055 - 341180	Syväjärvi
17	Kruunupyy	Ullavanjoki, Pläkkisenkoski	Kt	9.9.	7066263 - 333787	Outovesi, Syväjärvi
18	Kokkola	Vanha Toroja	-	29.8.	7067560 - 339260	Syväjärvi

3.2 Näytteenottomenetelmät, sekä näytteiden käsittely

Järvikohteiden sedimenttinäytteet otettiin viipaloivalla limnos –sedimenttinäytteenottimella. Näytteet otettiin ainoastaan pintasedimentistä (0-2 cm) sedimentoitumisen hitauden ja arvioiden louhoskohtaisen lyhyehkön toiminta-ajan vuoksi. Kultakin näytepaikalta otettiin 6-10 erillistä näytettä, jotka yhdistettiin analyysihin tarvittavan noin litran näytemäärän saamiseksi.

Virtavesikohteilla näytteenotto toteutettiin läpinäkyvän akryyliputken avulla painamalla putki sedimenttiin ja nostamalla se tämän jälkeen alipaineen avulla rannalle. Putken läpinäkyvyyden avulla voitiin varmistaa näytteiden häiriintymättömyys. Ylös nostetusta näytteestä leikattiin tämän jälkeen kahden senttimetrin pintakerros kokoomanäytteen osaksi. Kokoomanäytteet koostettiin kohteesta riippuen noin kymmenestä rinnakkaisesta osanäytteestä.

Sedimenttinäytteistä määritettiin:

-  hehkutushäviö
-  raekoko
-  metallipitoisuudet (Li, Be, Ta, Nb, Sb, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, V, U)

Raekokoanalyysit toteutti alihankintana WSP Laboratoriopalvelut pesuseulonnalla ja hydrometrimenetelmällä PANK-2103 ja SFS-EN 933-1 mukaisesti. Runsaasti orgaanista ainesta sisältäneiden eloperäisten näytteiden maalaji nimettiin orgaanisen aineksen pitoisuuden ja silmämääräisen tutkimuksen perusteella. Metallipitoisuusanalyysit toteutettiin mikroaltoaavusteisen kuningasvesiuuton jälkeen ICP-OES ja ICP-MS (Ta, Nb ja U) –menetelmillä.

4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Kaikkien selvitysjärvien pohjasedimenttien pintakerrokset olivat Emmes-Storträsketiä lukuun ottamatta ns. puhtaasti eloperäisiä, eli ne sisälsivät hehkutushäviöiden perusteella yli 20 painoprosenttia eloperäistä ainesta (turve ja lieju). Virtavesistä Rytilammenojan tilanne oli myös samanlainen. Silmämääräisen tarkastelun perusteella em. näytteet olivat maalajinimeltään liejua (Lj). Näille näytteille ei voitu tehdä hydrometrikokeita eikä seulontaa. Emmes-Storträsketin, Harijärvenojan, Näätinkiojan, Lähdeojan ja Vanhan Torojan näytteiden mineraaliainekselle tehtiin rakeisuustutkimukset (pesuseulonta ja hydrometrikoe), mutta runsaan orgaanisen aineksen vuoksi tuloksia tulkittaessa tulee ottaa huomioon, että rakeisuusmääritys koskee vain maa-aineksen mineraaliaineksia. Näytteet sisälsivät eloperäistä ainesta noin 10-16,5 painoprosenttia, mistä johtuen ne saavat maalajinimekseen päänimen lieju (Lj). Em. virtavesien näytteet saavat lisäksi lisänimen hiekkainen ja niiden koko maalajinimi on siten hiekkainen lieju (hkLj). Emmes-Storträsketin näyte oli puolestaan orgaanisen aineksen ja hydrometrikokeen perusteella savista silttiliejua (sasiLj). Köyhäjoen alaosan näytealueen sedimentin pintakerrosnäyte sisälsi orgaanista ainesta hieman, mutta ainekselle oli kuitenkin mahdollista tehdä rakeisuusmääritys. Näytteen mineraaliaines oli hiekkaa (Hk) ja orgaanisen aineksen määrän perusteella näyte oli liejuista hiekkaa (ljHk). Vain Keminackenin ja Ullavanjoen Pläkkisenkosken näytteet voitiin lukea täysin kivennäismaalajeiksi, joiden rakeisuus ja maalajin nimi voitiin luotettavasti selvittää rakeisuusmäärityksen perusteella. Keminackenin näyte oli soraista hiekkaa (srHk) ja Ullavanjoen näyte savista silttiä (saSi). Hehkutushäviöiden, rakeisuusanalyysien ja silmämääräisten tarkastelujen perustulokset on esitetty alla **taulukossa 2** ja tarkemmin **liitteen 1** tutkimusraportissa.

Taulukko 2. Hehkutushäviöiden, raekokoanalyysien ja silmämääräisten tarkastelujen mukaiset näytealueiden pintasedimenttinäytteiden maalajinimet.

Nro	Kohde	Maalajinimi	Maalajinimi
1	Emmes-Stortträsket	silttilieju	11 Harijärvenoja
2	Harijärvi	lieju	12 Keminacken
3	Heinäjärvi	lieju	13 Köyhäjoen alaosa
4	Iso Kalavesi	lieju	14 Lähdeoja 2B
5	Isojärvi	lieju	15 Näätinkioja 2
6	Länkkjärvi	lieju	16 Rytilammenoja
7	Outovesi	lieju	17 Ullavanjoki, Pläkkisenkoski
8	Pieni Kalavesi	lieju	18 Vanha Toroja
9	Syväjärvi	lieju	
10	Ullavanjärvi	lieju	

Sedimenttinäytteistä määritetyt metallipitoisuudet on kokonaisuudessaan esitetty **taulukossa 3 ja liitteessä 2**. Määritetyt pitoisuudet palvelevat parhaiten ns. tutkimusvesistöjen perustilaa kuvaavina pitoisuuksina, joihin voidaan mahdollisen kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen verrata toiminnan aikaisten ja mahdollisesti toiminnan jälkeisten näytteiden pitoisuuksia. Pitoisuudet kertovat siten vesistöjen nykytilan mukaisista pitoisuuksista, jotka ovat osin luonnollisia ja osin peräisin valuma-alueilla tehtyjen maanmuokkausten (mm. ojitukset, muu maa- ja metsätalous, turvetuotanto) vaikutuksista.

Taulukko 3. Näytealueiden pintasedimenttinäytteiden metallipitoisuudet (mg / kg kuiva-ainetta).

Nro	Kohde	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	V	Zn	Hg	U	Ta	Li	Nb
1	Emmes-Stortr.	21	<1	0,56	13	37	12	15	13	<3	59	75	0,044	2,0	<0,2	19	6,4
2	Harijärvi	25	<1	1,2	6,7	25	33	28	32	<3	33	110	0,40	1,5	<0,2	8,7	2,0
3	Heinäjärvi	10	<1	0,90	5,6	12	17	32	28	<3	12	95	0,21	0,42	<0,2	3,0	0,45
4	Iso Kalavesi	8,1	<1	0,42	4,6	31	11	13	13	<3	35	55	0,11	1,8	<0,2	17	5,0
5	Isojärvi	13	1,1	0,70	15	42	16	26	13	<3	56	100	0,097	2,1	<0,2	23	5,7
6	Länkkjärvi	30	<1	1,5	12	16	22	52	17	<3	20	160	0,26	1,5	<0,2	5,4	1,3
7	Outovesi	41	<1	1,6	11	23	67	51	91	4,6	27	330	0,20	3,8	<0,2	4,8	1,1
8	Pieni Kalavesi	8,8	<1	0,90	4,1	22	19	17	19	<3	21	82	0,22	1,5	<0,2	7,7	2,0
9	Syväjärvi	17	<1	1,2	2,8	23	24	20	22	<3	23	100	0,34	1,5	<0,2	7,7	1,6
10	Ullavanjärvi	21	<1	1,0	18	40	19	18	22	<3	47	180	0,15	1,5	<0,2	13	3,5
11	Harijärvenoja	<3	<1	<0,3	1,0	7,6	<2	2,3	<3	<3	8,3	7,1	<0,04	0,79	<0,2	5,7	2,6
12	Keminacken	<3	<1	<0,3	1,9	10	3,7	3,5	<3	<3	12	12	<0,04	1,0	<0,2	8,8	3,0
13	Köyhäjoen alaosa	6,3	<1	<0,3	2,7	19	3,7	6,2	5,0	<3	27	20	<0,04	1,2	<0,2	12	4,2
14	Lähdeoja 2B	8,0	<1	<0,3	4,4	24	16	8,9	5,5	<3	31	24	<0,04	2,4	<0,2	17	3,3
15	Näätinkioja 2	6,0	<1	<0,3	4,1	21	8,9	8,4	5,9	<3	32	31	<0,04	1,5	<0,2	16	3,9
16	Rytilammenoja	16	<1	0,58	4,5	21	22	26	7,5	<3	25	42	0,054	1,6	<0,2	12	2,1
17	Ullavanjoki, Pläkk.	5,9	<1	<0,3	9,8	48	19	19	11	<3	63	64	<0,04	3,5	<0,2	27	5,8
18	Vanha Toroja	6,5	<1	<0,3	1,7	7,8	3,3	4,2	<3	<3	12	11	<0,04	1,0	<0,2	7,1	2,3

Sedimenttien metallipitoisuuksille ei ole vielä määritetty yhteisöllisiä tai kansallisia ympäristölaatu-normeja (EQS -arvoja) tai raja-arvoja. Havaittuja pitoisuustasoja voidaan kuitenkin verrata esim. geologian tutkimuskeskuksen (GTK) selvitysten mukaisiin purovesien ja orgaanisten puro-sedimenttien alkuainepitoisuuksiin. **Taulukossa 4** on esitetty selvitysraportin mukaiset vuoden 2006 orgaanisten purosedimenttien minimi-, mediaani- ja maksimipitoisuudet. Tarkastelussa tulee huomioida, että pitoisuudet vaihtelevat maantieteellisesti merkittävästi ja osalla määritetyistä alkuaineista alueellinen mediaanipitoisuus voi olla merkittävästi taulukon mukaista koko Suomea koskevaa mediaanipitoisuutta korkeampi. Keskimääräisiä orgaanisen purosedimentin pitoisuuksia ei voida myöskään suoraan soveltaa järvivesien sedimenttien pitoisuustasojen arviointiin eikä toisaalta myöskään mineraalisten purosedimenttien (Keminacken ja Pläkkisenkoski) pitoisuuksien arviointiin. Orgaanisten purosedimenttien määritetyt pitoisuudet jäivät suurelta osin taulukon 4 mediaanipitoisuuksia pienemmiksi. Osin pitoisuudet olivat jonkin verran mediaanipitoisuuksia korkeampia (esim. Ryttilammenojalla), mutta silti selvästi maksimipitoisuuksia pienempiä. (Tenhola & Tarvainen 2008, Lahermo ym. 1996.)

Taulukko 4. Orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuuksien minimi-, mediaani- ja maksimipitoisuuksia (mg/kg kuiva-ainetta) Suomessa vuonna 2006 (Tenhola & Tarvainen 2008).

2006	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn	Hg	U
minimi	0,84	0,10	1,10	2,87	2,55	3,07	1,94	6,97	11,5	0,01	0,31
mediaani	5,16	0,30	14,4	31,6	13,9	15,4	8,00	49,5	57,3	0,03	2,05
maksimi	293	1,68	213	133	202	80,8	50,2	170	267	0,10	106

CATERMASS LIFE+ -projektin osahankkeen (Pintavesiin ja kalakantoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi) yhtenä osana on kartoitettu jokisuistojen sedimenttien metallipitoisuuksia. Perhojen suiston osalta näytteet on otettu vuonna 2010 Trullöfjärdenin näytepaikalta ja määritetyt alkuainepitoisuudet on tältä osin esitetty **taulukossa 5**. Pitoisuudet ovat osin (As, Cr ja Zn) edellä esitettyjä purosedimenttien mediaanipitoisuuksia korkeampia, ja osin samaa tasoa niiden kanssa. (Schulz ym. 2011.)

Taulukko 5. CATERMASS LIFE+ -hankkeen yhteydessä Perhojen suiston näytealueelta määritetyt sedimentin alkuainepitoisuudet (mg/kg kuiva-ainetta).

	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Trullöfjärden	10	0,35	11	82	12	12	7	101

Ruotsin ympäristöhallinto on esittänyt vuonna 1999 raja-arvoja järvien sedimenttien metallipitoisuuksille (**taulukko 6**). Luokitukset koskevat pilaantuneita sedimenttejä, mutta ovat suuntaa-antavia myös Keliber Oy:n hankealueen tulosten tarkastelun kannalta. Vuoden 2014 näytteistä määritetyistä pitoisuuksista ainoastaan Outoveden pohjasedimentin pintakerroksen arseenipitoisuus ylitti lievästi ruotsalaisen luokituksen alimman raja-arvon (41 vs. 32 mg/kg kuiva-ainetta). Tässäkin tapauksessa on huomioitava, että näyte otettiin suhteellisen pienialaiselta syvänteeltä vain sedimentin pintakerroksesta, eikä se siten ilmennä koko järvisedimentin keskimääräistä pitoisuutta. (Naturvårdsverket 1999.)

Taulukko 6. Ruotsin ympäristöhallinnon esittämät raja-arvot järvisedimenttien alkuainepitoisuuksille (Naturvårdsverket 1999).

	ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus	vaikutukset todennäköisiä	suuria vaikutuksia	erittäin suuria vaikutuksia
As	< 32	32-160	160-800	> 800
Cd	< 7	7-35	35-170	> 170
Co	< 150	150-750	750-3 700	> 3 700
Cr	< 160	160-800	800-4 100	> 4 100
Cu	< 100	100-500	500-2 600	> 2 600
Ni	< 80	80-400	400-2 000	> 2 000
Pb	< 400	400-2 000	2 000-10 000	> 10 000
V	< 200	200-1 000	1 000-5 000	> 5 000
Zn	< 1 000	1 000-5 000	5 000-10 000	> 10 000
Hg	< 1	1-5	5-26	> 26

Pitoisuustasoja voidaan arvioida myös pilaantuneiden maiden ohjearvojen perusteella (esim. ympäristöministeriö 2014, Reinikainen 2007). Tällöin voidaan raja-arvoina pitää ns. suurimpia vaikutuksettomia pitoisuuksia (SVP) ja suurimpia hyväksyttäviä pitoisuuksia (SHP). Näistä ensin mainitut ovat PIMA -ohjeistuksen kynnysarvojen perustaksi määritettyjä maaperän viitearvoja ja jälkimmäiset vastaavasti alemman ohjearvon perustaksi määritettyjä maaperän viitearvoja. Lisäksi pitoisuuksia verrataan em. kynnysarvoihin, sekä alempiin ja ylempiin ohjearvoihin. Edellä kuvatut raja-arvot on metallikohtaisesti esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaiset pilaantuneiden maiden arvioinnissa käytettävät eri metallien pitoisuuksien (mg/kg) suurimmat vaikutuksettomat pitoisuudet (SVP), suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet (SHP), arvioinnin kynnysarvot, sekä alemmat ja ylempät ohjearvot.

Aine	SVP	SHP	kynnys-arvo	alempi ohjearvo	ylempi ohjearvo
As	0,9	56	5	50	100
Cd	0,79	12	1	10	20
Co	2,4	170	20	100	250
Cr	0,38	120	100	200	300
Cu	3,4	125	100	150	200
Ni	0,26	65	50	100	150
Pb	55	490	60	200	750
V	1,1	77	100	150	250
Zn	16	210	200	250	400
Hg	0,037*	3,7*	0,5	2	5

* orgaaninen

Taulukossa 8 sedimenteistä määritetyt pitoisuudet on luokiteltu värikoodein PIMA -ohjeistuksen kynnysarvon alittaviin pitoisuuksiin (tumman vihreä), alemman ohjearvon alittaviin pitoisuuksiin (vaalean vihreä) ja ylempään ohjearvon alittaviin pitoisuuksiin (keltainen). Tämän tarkastelun mukaan ainoastaan Outoveden syvänteen pintasedimentin sinkkipitoisuus ylitti ns. alemman ohjearvon. Alempi ohjearvo kuvaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperää voidaan pitää pilaantuneena muulla kuin teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella, ellei kohdekohtaisella riskin-

arvoilla toisin osoiteta. Esitetyt raja-arvot eivät sellaisenaan sovellu vesistöjen pohjasedimenttien pitoisuuksien arviointiin, vaan ovat vain suuntaa-antavia.

Taulukko 8. Pilaantuneiden maiden riskinarviointiohjeistuksen mukaiset selvitysalueen vesistöjen sedimenttien pintakerrosten luokitukset. Alle kynnyksarvon = tumman vihreä, alle alemman ohjearvon = vaalean vihreä, alle ylemmän ohjearvon = keltainen.

Kohde	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn	Hg
Emmes-Stotr.	21	0,56	13	37	12	15	13	59	75	0,044
Harijärvi	25	1,2	6,7	25	33	28	32	33	110	0,40
Heinäjärvi	10	0,90	5,6	12	17	32	28	12	95	0,21
Iso Kalavesi	8,1	0,42	4,6	31	11	13	13	35	55	0,11
Isojärvi	13	0,70	15	42	16	26	13	56	100	0,097
Länkkjärvi	30	1,5	12	16	22	52	17	20	160	0,26
Outovesi	41	1,6	11	23	67	51	91	27	330	0,20
Pieni Kalavesi	8,8	0,90	4,1	22	19	17	19	21	82	0,22
Syväjärvi	17	1,2	2,8	23	24	20	22	23	100	0,34
Ullavanjärvi	21	1,0	18	40	19	18	22	47	180	0,15
Harijärvenoja	<3	<0,3	1,0	7,6	<2	2,3	<3	8,3	7,1	<0,04
Keminacken	<3	<0,3	1,9	10	3,7	3,5	<3	12	12	<0,04
Köyhäjoen alaosa	6,3	<0,3	2,7	19	3,7	6,2	5,0	27	20	<0,04
Lähdeoja 2B	8,0	<0,3	4,4	24	16	8,9	5,5	31	24	<0,04
Näätinkioja 2	6,0	<0,3	4,1	21	8,9	8,4	5,9	32	31	<0,04
Rytilammenoja	16	0,58	4,5	21	22	26	7,5	25	42	0,054
Ullavanjoki, Pläkk.	5,9	<0,3	9,8	48	19	19	11	63	64	<0,04
Vanha Toroja	6,5	<0,3	1,7	7,8	3,3	4,2	<3	12	11	<0,04

Osa näytteistä määritetyistä alkuaineista ei ole mainittu yhdessäkään edellä esitetyistä vertailu- tai luokitteluaineistoista. Berylliumin, antimonin ja tantaalin pitoisuudet olivat kokonaisuudessaan määritysrajaa pienempiä tai sen tuntumassa, ja myös niobiumpitoisuudet olivat suhteellisen tasaisen pieniä kaikissa näytteissä. Litiumpitoisuudet olivat korkeimmat Ullavanjoen Pläkkisenkoskella ja Isojärvellä, eli virtaussuunnassa alimpiin lukeutuvilla tarkkailukohteilla.

Tässä raportissa esitetyt sedimenttien metalli- ja puolimetallipitoisuudet kuvaavat alueen nykytilaa ja ovat peräisin näytepisteiden valuma-alueen maaperän luontaisista pitoisuuksista. Tulokset toimivat pääasiassa vertailuaineistoina, mikäli kaivostoiminnan mahdollisen alkamisen jälkeen tullaan tekemään vastaavia selvityksiä. Tulosten pohjalta ei voida tehdä johtopäätöksiä sedimenttien metallipitoisuuksien vaikutuksista tai vaatimuksista kaivostoiminnan suunnitteluun, vaan kaikki pohjasedimentteihin mahdollisesti vaikuttava tai niihin kohdistuva toiminta vaatii tarvittaessa tarkempia selvityksiä.

VIITTEET

- Hakola, J., Korkiakoski, J., Marttila, T., Neumann, A. & Uimarihuhta, H. 2014.** Keliber Oy – Keski-Pohjanmaan litiumprovinsin ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Ramboll Oy. 90 s.
- Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T., Salminen, R., Ilmasti, M., Kallio, E., Lehto, O., Lakomaa, T., Lehmuspelto, P., Lampio, E., Vartiainen, T. & Alfthan, G. 1996.** Suomen geokemian atlas. Osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja –sedimentit. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 149 s.
- Naturvårdsverket 1999.** Metodik för inventering av Förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljökvalitet – vägledning för insamling av underlagsdata. Rapport 4918. Tukholma. 150 s.
- Reinikainen, J. 2007.** Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23 | 2007. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 90 s + liitteet.
- Schultz, E., Vuori, K-M. & Wallin, J. 2011.** Länsirannikon jokisuistojen sedimenttien metallipitoisuudet ja myrkyllisyys valobakteeritestin avulla arvioituna. Suomen ympäristökeskus. 4 s.
- Tenhola, M., & Tarvainen, T. 2008.** Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 172. Espoo. 60 s.
- Ympäristöministeriö 2014.** Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. Ympäristöhallinnon ohjeita 6 | 2014. Helsinki. 150 s + liitteet.



WSP
 Laboratoriopalvelut
 Kiviharjunlenkki 1D
 00220 OULU
 Puh.0207 864 12
 Fax 0207 864 800

27.05.2015

Ahma Ympäristö Oy
 PL 96
 96101 ROVANIEMI

analyysi:		
RAEKOKOANALYYSI		
kohde ja näytteet:	saapumispäivämäärä:	näyttemateriaali:
Keliber sedimentit, 18 kpl	26.9.2014	sedimentti

Tutkimukset

Raekokojakauma määritettiin pesuseulonnalla ja hydrometrimenetelmällä PANK-2103 ja SFS-EN 933-1 mukaisesti. Runsaasti orgaanista ainesta sisältävien eloperäisten näytteiden maalaji nimettiin orgaanisen aineksen pitoisuuden ja silmämääräisen tutkimuksen perusteella.

Näyttenumerot ja -pisteet:

1. Harijärven oja (3337953-7062308)
2. Näätinkioja (3342588-7062468)
3. Lähde 2B (3357919-7061915)
4. Ullavanjärvi YKJ (3353598-7063882)
5. Rytilammenoja (3341288-7068016)
6. Vanha toroja (3339367-7070522)
7. Heinäjärvi (7066330-3342088)
8. Syväjärvi YKJ (7066010-3342008)
9. Iso Kalavesi (7054550-3339557)
10. Pieni Kalavesi (7054835-3339847)
11. Harijärvi (7064660-3338386)
12. Länkkjärvi (7068330-3338224)
13. Outovesi (7067311-3339287)
14. Emmes-storträset (7067104-3330349)
15. Isojärvi (7064907-3327600)
16. Köyhäjoen alaosa (7060318-3336636)
17. Kemi nacken (7066179-3330009)
18. Ullavanjoen alaosa (7069224-3333892)

WSP
 Laboratoriopalvelut

Heikkiläntie 7
 00210 HELSINKI
 Puhelin 0207 864 11

Kiviharjunlenkki 1 D
 90220 OULU
 Puhelin 0207 864 12

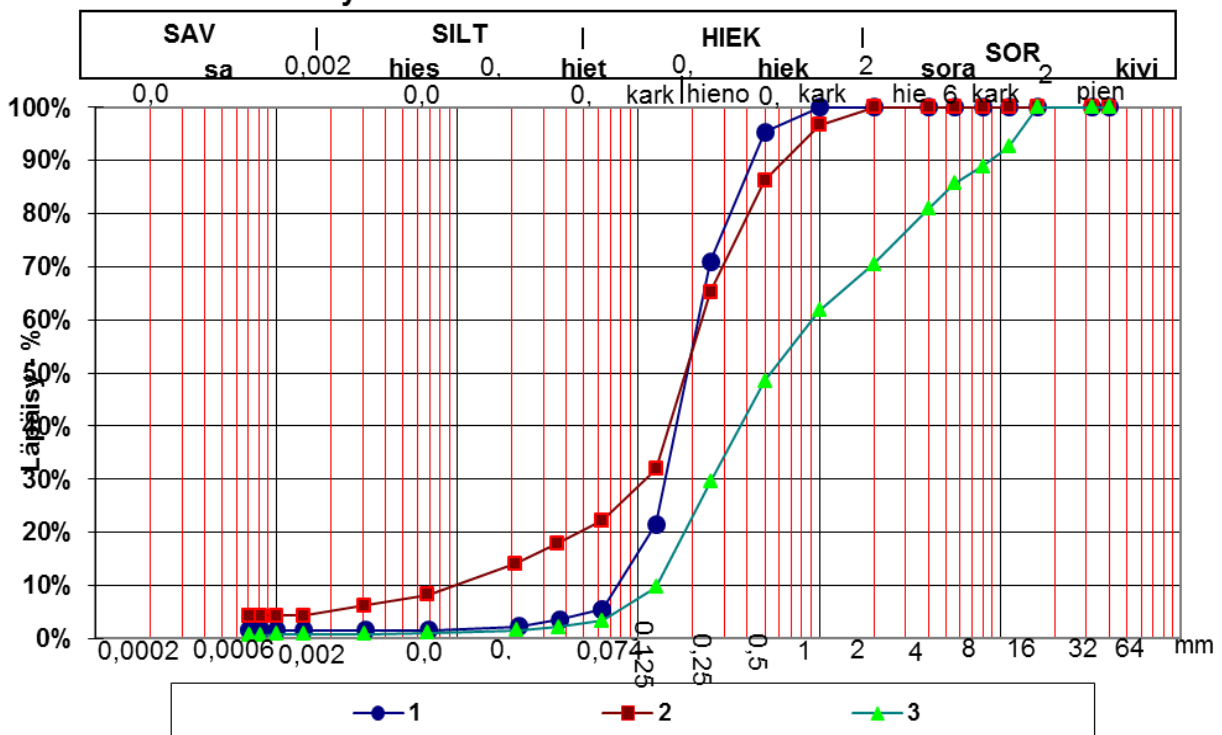
Y-tunnus 0875416-5
 www.wspgroup.fi

Rakeisuusmäärittämiä varten näytteistä tarvittiin orgaanisen aineksen pitoisuudet jotka tilaaja oli määrittänyt polttomenetelmällä:

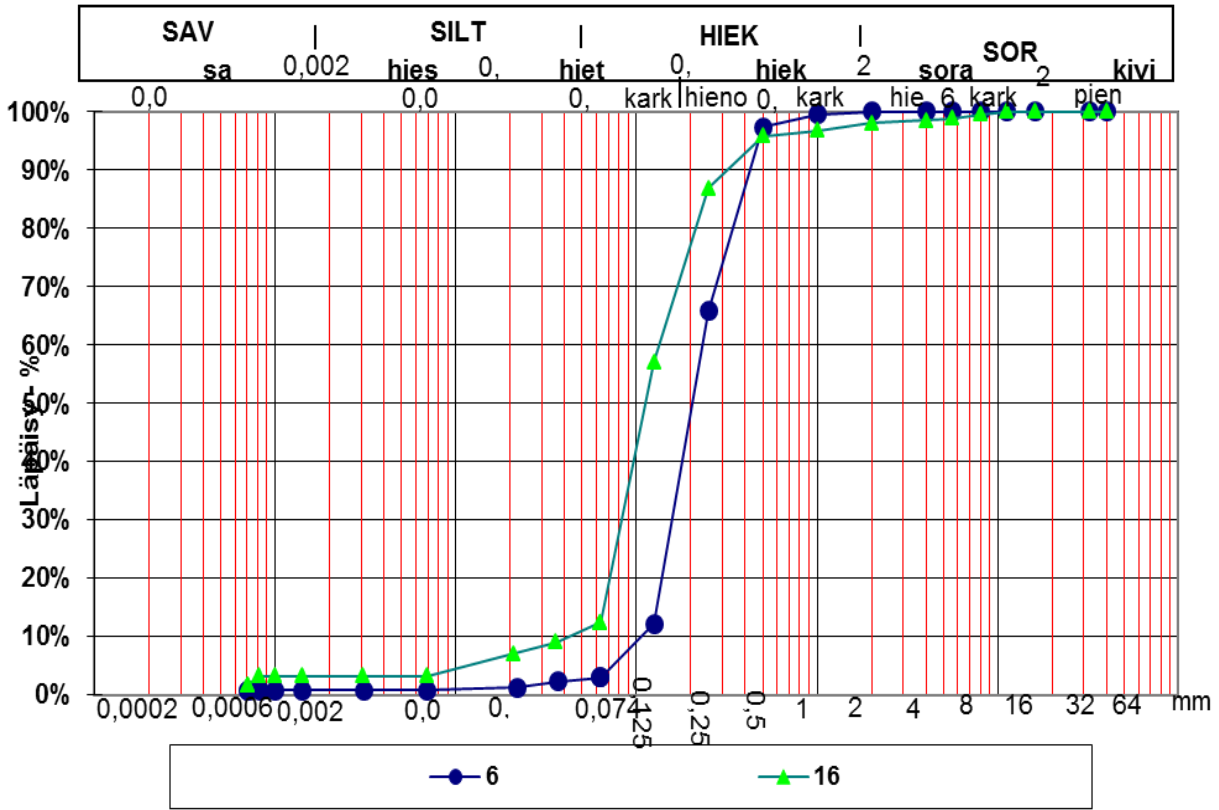
Näyte	hehikutushäviö	eloperäinen = E
1	9,94	
2	12,6	
3	11,5	
4	26,6	E
5	29,4	E
6	12,0	
7	48,6	E
8	77,3	E
9	24,7	E
10	43,7	E
11	67,5	E
12	73,9	E
13	42,20	E
14	16,5	
15	20,8	E
16	2,83	
17	0,24	
18	1,11	

Tulokset

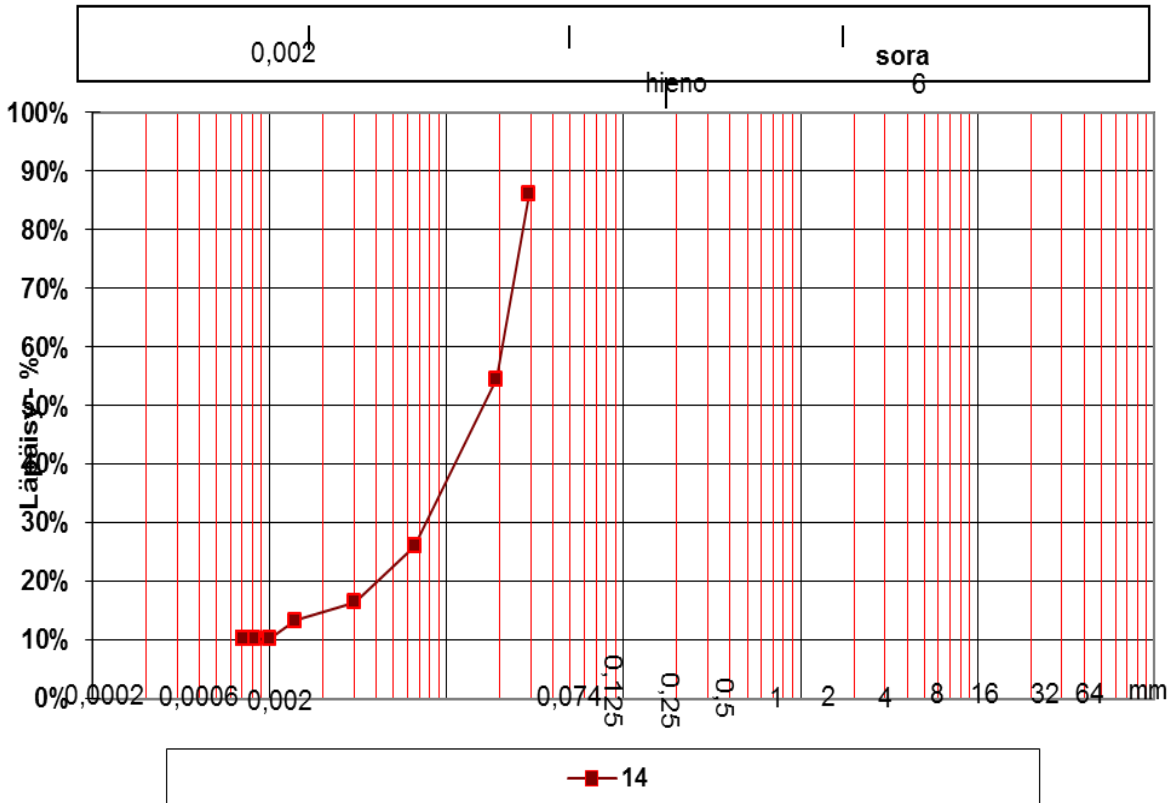
Rakeisuuskäyrä:

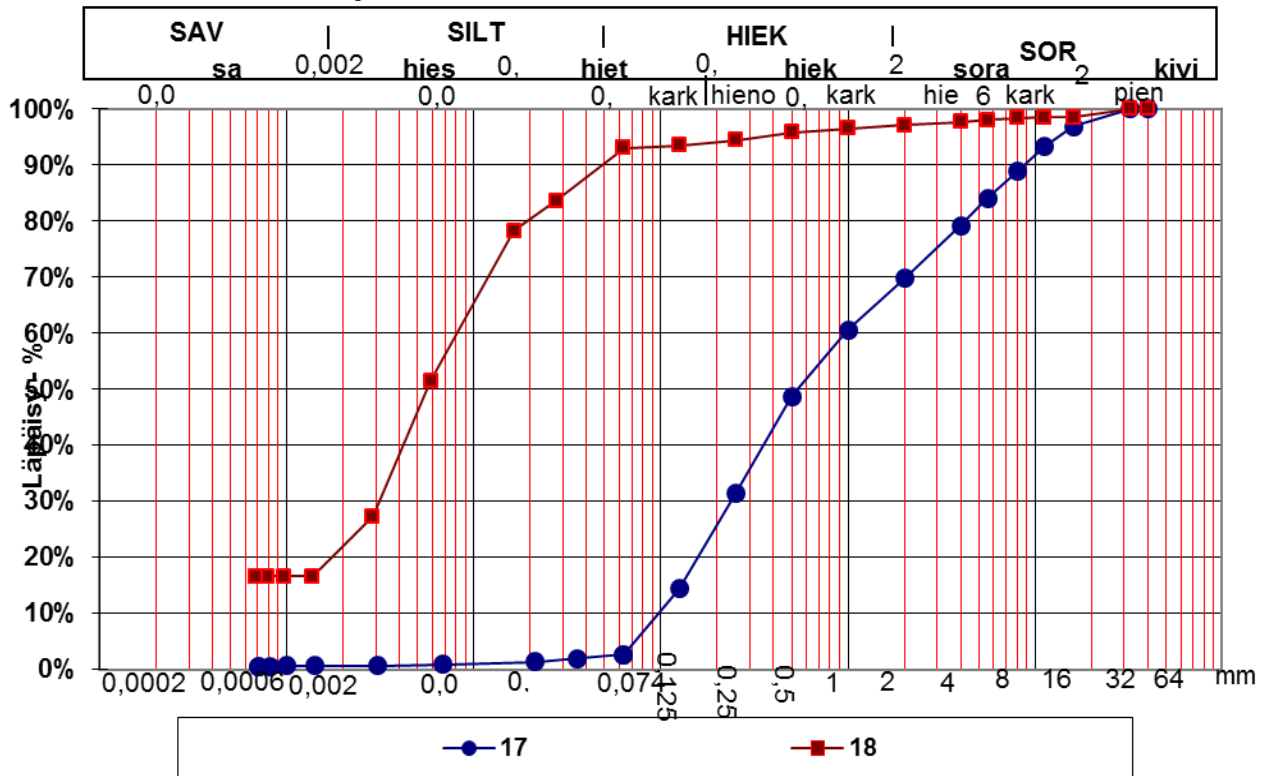


Rakeisuuskäyrä:



Rakeisuuskäyrä:



Rakeisuuskäyrä:


Hehikutushäviöiden perusteella eloperäisiä maalajeja ja silmämääräisen tarkastelun perusteella maalajinimeltään liejua (Lj) ovat näytteet 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ja 15. Näille näytteille ei voi tehdä hydrometrikoeita eikä seulontaa.

Näytteiden 1, 2, 3, 6, ja 14 mineraaliainekselle tehtiin rakeisuustutkimukset (pesuseulonta ja hydrometrikoe), mutta runsaan orgaanisen aineksen vuoksi tuloksia tulkittaessa tulee ottaa huomioon että rakeisuusmääritys koskee vain maa-aineksen mineraaliaineksia. Maalajit saavat lisänimen orgaanisen aineksen pitoisuuden perusteella. Hiekkaista liejua (hkLj) ovat näytteet 1, 2, 3 ja 6. Näyte 14 puolestaan on orgaanisen aineksen ja hydrometrikokeen perusteella savista siltiliejua (sasiLj).

Näyte 16 sisältää orgaanista ainesta hieman, mutta ainekselle oli kuitenkin mahdollista tehdä rakeisuusmääritys. Näytteen 16 mineraaliaines on hiekkaa (Hk) ja orgaanisen aineksen määrän perusteella näyte on liejuista hiekkaa (ljHk).

Kivennäismaalajeja, joiden rakeisuus ja maalajin nimi voitiin luotettavasti selvittää rakeisuusmääritysten perusteella, ovat näytteet 17 ja 18. Näyte 17 on soraista hiekkaa (srHk) ja näyte 18 savista silttiä (saSi).

WSP



tekijä:
Tiina Bergbacka
geologi, FM



tarkastaja:
Jenny Karjalainen
yksikön päällikkö



Ahma ympäristö Oy

Sammonkatu 8, Oulu p. 08-5145600 f. 08-3113029

TESTAUSSELOSTE

Pvm 9.12.2014
Työ nro 108918
As.nro 31627

Keliber

Toholammintie 496
69600 KAUSTINEN

Merkki	Näytteiden lkm. 18	
Näyte saapui 09.12.2014	Tutk. aloitettu 09.12.2014	Tutkimusperuste Tutkimuspyyntö

Yhteenveto tutkituista näytteistä

näyte nro	tunnus/merkki	näytetyyppi	näytteenottopvm	näytteenottaja
001	Harijärvenoja	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
002	Näätinkioja 2	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
003	Lähde 2B	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
004	Ullavanjärvi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
005	Rytilammenoja	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
006	Vanha Toroja	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
007	Heinäjärvi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
008	Syväjärvi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
009	Iso Kalavesi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
010	Pieni Kalavesi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
011	Harijärvi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
012	Länkkyljärvi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
013	Outovesi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
014	Emmes-storträsl	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
015	Isojärvi	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
016	Köyhäjoenalaosa	Sedimentti (a)	. .	Omistaja

017	Keminacken	Sedimentti (a)	. .	Omistaja
018	Ullavanjoki ala	Sedimentti (a)	. .	Omistaja

Näytteen nro **001** Näytteen tunnus **Harijärvenoja 27.8.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,3
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,0
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	7,6
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	<2
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	2,3
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	8,3
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	7,1
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,04
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	0,79
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	5,7
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	2,6
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	9,9

Näytteen nro **002** Näytteen tunnus **Näätinkioja 2 27.8.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	6,0
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,3
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	4,1
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	21
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	8,9
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	8,4
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	5,9
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	32
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	31
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,04
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,5
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	16
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	3,9
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	12,6

Näytteen nro **003** Näytteen tunnus **Lähde 2B 28.8.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	8,0
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,3
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	4,4
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	24
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	16
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	8,9
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	5,5
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	31
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	24
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,04
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	2,4
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	17
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	3,3
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	11,5

Näytteen nro **004** Näytteen tunnus **Ullavanjärvi 28.8.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	21
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,0
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	18
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	40
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	19
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	18
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	22
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	47
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	180
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,15
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,5
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	13
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	3,5
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	26,6

Näytteen nro **005** Näytteen tunnus **Rytilammenoja 29.8.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	16
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,58
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	4,5
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	21
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	22
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	26
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	7,5
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	25
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	42
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,054
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,6
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	12
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	2,1
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	29,4

Näytteen nro **006** Näytteen tunnus **Vanha Toroja 29.8.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	6,5
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,3
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,7
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	7,8
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	3,3
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	4,2
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	12
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	11
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,04
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,0
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	7,1
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	2,3
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	12,0

Näytteen nro **007** Näytteen tunnus **Heinäjärvi 4.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	10
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,90
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	5,6
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	12
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	17
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	32
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	28
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	12
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	95
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,21
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	0,42
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	3,0
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	0,45
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	48,6

Näytteen nro **008** Näytteen tunnus **Syväjärvi 4.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	17
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,2
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	2,8
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	23
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	24
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	20
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	22
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	23
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	100
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,34
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,5
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	7,7
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	1,6
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	77,3

Näytteen nro **009** Näytteen tunnus **Iso Kalavesi 5.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	8,1
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,42
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	4,6
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	31
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	11
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	13
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	13
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	35
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	55
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,11
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,8
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	17
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	5,0
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	24,7

Näytteen nro **010** Näytteen tunnus **Pieni Kalavesi 5.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	8,8
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,90
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	4,1
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	22
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	19
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	17
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	19
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	21
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	82
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,22
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,5
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	7,7
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	2,0
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	43,7

Näytteen nro **011** Näytteen tunnus **Harijärvi 6.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	25
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,2
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	6,7
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	25
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	33
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	28
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	32
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	33
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	110
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,40
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,5
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	8,7
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	2,0
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	67,5

Näytteen nro **012** Näytteen tunnus **Länkkjärvi 6.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	30
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,5
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	12
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	16
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	22
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	52
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	17
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	20
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	160
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,26
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,5
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	5,4
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	1,3
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	73,9

Näytteen nro **013** Näytteen tunnus **Outovesi 6.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	41
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,6
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	11
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	23
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	67
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	51
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	91
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	4,6
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	27
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	330
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,20
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	3,8
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	4,8
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	1,1
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	42,2

Näytteen nro **014** Näytteen tunnus **Emmes-storträsl 7.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	21
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,56
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	13
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	37
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	12
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	15
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	13
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	59
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	75
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,044
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	2,0
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	19
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	6,4
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	16,5

Näytteen nro **015** Näytteen tunnus **Isojärvi 7.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	13
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	1,1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,70
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	15
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	42
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	16
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	26
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	13
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	56
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	100
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	0,097
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	2,1
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	23
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	5,7
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	20,8

Näytteen nro **016** Näytteen tunnus **Köyhäjoenalaosa 8.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyytitulos
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	6,3
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,3
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	2,7
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	19
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	3,7
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	6,2
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	5,0
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	27
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	20
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,04
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,2
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	12
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	4,2
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	2,8

Näytteen nro **017** Näytteen tunnus **Keminacken 9.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,3
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	1,9
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	10
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	3,7
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	3,5
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	12
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	12
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,04
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	1,0
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	8,8
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	3,0
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	<0,5

Näytteen nro **018** Näytteen tunnus **Ullavanjoki ala 9.9.2014**
 Näytetyyppi **Sedimentti (a)**

Mittaussuure		Yksikkö	Analyysitulokset
Arseeni, As	*	mg / kg kuiva-ainetta	5,9
Beryllium, Be		mg / kg kuiva-ainetta	<1
Kadmium, Cd	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,3
Koboltti, Co	*	mg / kg kuiva-ainetta	9,8
Kromi, Cr	*	mg / kg kuiva-ainetta	48
Kupari, Cu		mg / kg kuiva-ainetta	19
Nikkeli, Ni	*	mg / kg kuiva-ainetta	19
Lyijy, Pb	*	mg / kg kuiva-ainetta	11
Antimoni, Sb	*	mg / kg kuiva-ainetta	<3
Vanadiini, V	*	mg / kg kuiva-ainetta	63
Sinkki, Zn	*	mg / kg kuiva-ainetta	64
Elohopea, Hg	*	mg / kg kuiva-ainetta	<0,04
Uraani, U		mg / kg kuiva-ainetta	3,5
Tantaali, Ta		mg / kg kuiva-ainetta	<0,2
Litium, Li		mg / kg kuiva-ainetta	27
Niobium, Nb		mg / kg kuiva-ainetta	5,8
Hehkutushäviö (550 °C)		% - kuiva-aineesta	1,1

Ahma ympäristö oy / Suomen Ympäristöpalvelu



Tomi Nevanperä, Kemisti FM

Selite

Ahma ympäristö Oy / Suomen Ympäristöpalvelu on FINAS -akkreditoitu testauslaboratorio T131. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvät testit on varustettu * tai ** merkinnöillä. * = akkreditointi kattaa näytteen esikäsittelyn, valmistuksen ja määrittämisen. ** = akkreditointi kattaa määrittämisen, mutta ei näytteen esikäsittelyä ja valmistusta.

Tulokset pätevät ainoastaan tässä selosteessa mainituille näytteille. Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydettävä lupa Ahma ympäristö Oy:ltä / Suomen Ympäristöpalvelulta.

Analyyseiden menetelmäkuvaukset ja menetelmien mittausepävarmuudet saa pyydettäessä laboratoriosta.

Lisätieto

Mikroaltoaavusteinen kuningasvesiuutto, Analyysit ICP-OES, ICP-MS (Ta, Nb, U)