

AA SAKATTI MINING OY

KELU- JA SATTASJOEN VESISAMMALTEN BIOINDIKAATORAPORTTI 2020

SAKATTI MINING OY

KELU- JA SATTASJOEN VESISAMMALTEN BIOINDIKAATTIORAPORTTI 2020

15.1.2021

Projektipäällikkö Olli-Pekka Vieltojärvi, FM, biofysiikka

Laatija Sami Hamari, FM, biologi

Sisällysluettelo:

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1	VESISAMMALET	1
3.	TULOKSET	3
3.1	VERTAILU VUOSIEN 2016-2017 TULOKSIIN	4
4.	YHTEENVETO	6
	KIRJALLISUUS	7
	LIITTEET	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

LIITTEET

Liite 1. Vuoden 2020 näytteenoton analyysitulokset.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Teollisuustie 6
96101 ROVANIEMI
p. 040-1333800

Pohjakartat: © Maanmittauslaitoksen Maastotietokanta 01/2021

Kuvat: © Simo Paksuniemi

1. JOHDANTO

AA Sakatti Mining Oy on vuodesta 2006 alkaen toteuttanut geologisia tutkimuksia Sodankylässä Viiankiaavan alueella. Suunnitellun kaivoshankkeen kannalta keskeiset malminetsintäalueet sijoittuvat Viiankiaavan Natura-alueelle ja sen läheisyyteen. Vesialueiden bioindikaattoritutkimus on osa Sakatin kaivoshankkeeseen liittyviä luonnon perustilaselvityksiä, jonka tarkoituksena on hankkia tietoa ympäristövaikutusten arviointia varten sekä vertailuaineistoa tulevan kaivostoiminnan aikana toteutettavalle ympäristövaikutusten seurannalle. Tietoa luonnon perustilasta tarvitaan myös ympäristölupamenettelyä varten. Viimeisimpien suunnitelmien mukaan kaivoksen rakentaminen voi alkaa vuonna 2027 ja tuotannon käynnistyminen vuonna 2029.

AA Sakatti Mining Oy:n kaivoshankkeeseen liittyen on toteutettu suuri määrä erilaisia luonnontieteellisiä perustilaselvityksiä ja tutkimuksia. Hankealueen ympäristössä toteutettiin vuosina 2016–2017 mm. bioindikaattoreiden perustilaselvitys vesialueilla, johon sisältyi kalojen metallipitoisuuksien määrittämiä, vesisammalten metallipitoisuuksien määrittämiä sekä vesistöjen pohjaan kertyneen sedimenttien laadun selvityksiä. Vuonna 2020 tutkimus uusittiin vesisammalten osalta.

Bioindikaattoreilla tarkoitetaan eliölajeja, jotka ilmentävät niiden elinympäristön tilaa mahdollisimman tarkasti. Muutos eliön, yhdyskunnan tai sen osan rakenteessa, toiminnassa, kemiallisessa koostumuksessa tai alkuainepitoisuudessa voi osoittaa esim. epäpuhtauksien esiintymistä, levinneisyyttä, vaikutuksia tai kertymistä.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Vesisammalet

Vesisammalet ovat tärkeitä perustuottajia erityisesti humuspitoisissa jokivesistöissä, joissa voimakas virtaus ja valaistusolot rajoittavat muiden kasvien esiintymistä. Rakenteeltaan ne ovat muiden sammalten tavoin yksinkertaisia: kasvilla ei ole johtojännettä eikä juuria, vaan juurtumahapset kiinnittävät ne alustansa. Monet vesisammallajit muodostavat virtapaikoilla tiheitä kasvustoja pysyvästi veden alla oleville kiinteille pinnoille, kuten koskikiville. Pohjassa kasvavina, pitkäikäisinä eliöinä ne kuvaavat pohjan kuormitusta ja jokien ekologista tilaa. (Vuori 2004)

Vesisammalten tuoreet versonosat keräävät mm. metalleja lehtisolukoihin nopeasti ja kohonneet pitoisuudet säilyvät niissä pitkään. Näin vesisammalet kykenevät ilmentämään lyhytkestoisiakin kuormitushuippuja, jotka vesinäytteenotossa jäävät usein huomaamatta. Tuoreista versonosista mitatut pitoisuudet soveltuvat lähinnä lyhytkestoisten kertymähuippujen seurantaan ja kuormituslähteiden kartoittamiseen. Koko verson metallipitoisuudet ilmentävät pidempiaikaista kuormitusta sekä sitä tasoa, jolle sammalissa elävät vesiselkärangattomat ja niissä elävät vesiselkärangattomat ja kalat altistuvat ravintonsa kautta. Vesisammalkasvustoihin kertyvä kiintoaine ja versojen vanhimpiin osiin muodostuvat mikrobeista, alkueläimistä, sienistä ja levistä koostuva orgaaninen pintakerros kerää myös tehokkaasti mm. metalleja. Lisäksi sammalkasvustoista on helppo mitata epäorgaanisen kiintoaineen määrää ja seurata pohjalle laskeutuvan ja pohjanmyötäisesti kulkeutuvan kiintoaineen kuormitusta (Vuori 2004). Yleisesti ottaen metallipitoisuudet ovat kokonaisissa versonosissa merkittävästi korkeammat kuin tuoreissa versonosissa. Poikkeuksen tekee ainoastaan joissakin tutkimuksissa kupari (Vuori 2002).

Vesisammaliin kertyvät raskasmetallit ovat peräisin valuma-alueen maaperästä, josta liukenee ja kulkeutuu metalleja luontaisesti, sekä kuormituksesta, kuten erilaisten kuormituslähteiden synnyttämistä jäte- ja sulamisvesistä. Myös ilmalaskeumalla voi olla vähäinen vaikutus sammalista mitattaviin raskasmetalleihin.

AA Sakatti Mining Oy
Kelu- ja Sattasjoen vesisammalten bioindikaattoraportti 2020

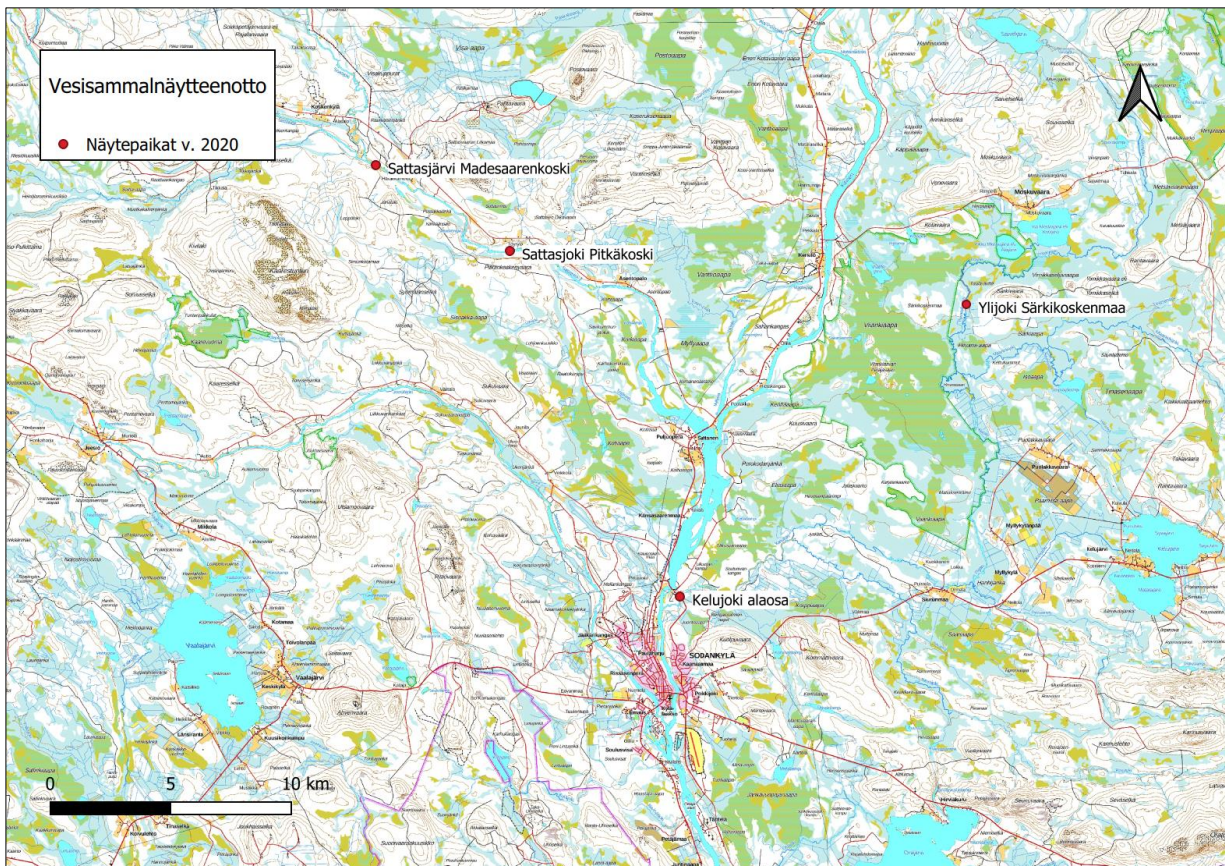
Tässä selvityksessä kerättiin virtanäkinsammalta (*Fontinalis dalecarlica*) standardin SFS 5671 mukaisesti neljältä näytealalta. Näytealoista kaksi sijoittui Sattasjokeen ja kaksi Kelujoen vesistöön. Näytteenottoalat olivat samat kuin vuosien 2016 ja 2017 näytteenotossa (ks. Vieltojärvi ym. 2018). Näytesammalet huuhdeltiin mahdollisimman hyvin, jotta hiekka ja muu hienoaines saadaan poistettua näytteestä. Vesi puristettiin pois kumihansikkaita käyttäen. Näytteet kerättiin paperipussiin. Vesisammalnäytteet keräsi iktyonomi Simo Paksuniemi 14. ja 16.9.2020. Näytteet kuivattiin ja säilytettiin paperipussissa näytteiden käsittelyyn ja analysointiin saakka. Laboratoriossa latvaosista erotettiin 3-5 uusinta vuosikasvainta analyysijä varten. Käsittelyn suoritti biologi Niina Lappalainen.

Näytteet analysoitiin Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratoriossa. Näytteistä määritettiin kuiva-ainepitoisuus sekä metallipitoisuuksia ICP-MS –menetelmän ja ICP-OES-menetelmän avulla.

Vesisammalten näytteenottoaikat on esitetty kartalla kuvassa 2-1. Yhteenvedo perustilaselvitykseen liittyvistä vesisammalnäytteistä on taulukossa 2-1.

Taulukko 2-1. Vesisammalnäytteiden näytteenoton sijainnit ja näytteenottoajankohdat.

Kohde	Koordinaatit (ETRS)		Näytteenottopäivä
Ylijoki Särkikoskenmaa	7493934	494939	16.9.2020
Kelujokisuu	7481819	483063	16.9.2020
Sattasjoki ylempi, Madesaarenkoski	7499702	470446	16.9.2020
Sattasjoki alempi, Pitkäniva	7496148	476006	16.9.2020



Kuva 2-1. Vesisammalten näytteenottoaikat.

3. TULOKSET

Vesisammalten analyysitulokset on esitetty metallien osalta taulukossa 3-1. Analyysitulokset kokonaisuudessaan on kuvattu liitteessä 1.

Taulukko 3-1. Vesisammalten metallipitoisuudet ja viitteelliset ohjearvot (Vuori 2002).

	Ylijoki Särki- kosken- maa	Kelujoki alaosa	Sattanen Made- saaren- koski	Sattanen Pitkäkoski	Viitteelliset ohjearvot				
					Hyvin alhainen	Alhainen	Kohtalaisen korkea	Korkea	Hyvin korkea
	mg/kg (ka)	mg/kg (ka)	mg/kg (ka)	mg/kg (ka)					
Alumiini (Al)	830	650	180	500	<690	690-2080	2080-5850	5850-29250	>29250
Antimoni (Sb)	0,037	<0,03	<0,03	0,035					
Arseeni (As)	4,4	3,7	8,7	10	< 0,7	0,7-1,7	1,7-6,1	6,1-30,5	>30,5
Barium (Ba)	520	640	240	330					
Beryllium (Be)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2					
Boori (B)	5,2	5,6	11	9,5					
Elohopea (Hg)	0,056	0,031	<0,03	<0,03					
Fosfori (P)	1500	930	710	590					
Kadmium (Cd)	0,27	0,19	0,13	0,24	< 0,2	0,2-0,5	0,5-1,8	1,8-8,8	>8,8
Kalium (K)	6700	6800	5700	6000					
Kalsium (Ca)	7300	7400	9100	9700					
Koboltti (Co)	49	72	5,9	13					
Kromi (Cr)	9,8	29	6,9	11					
Kupari (Cu)	5,7	6,1	3	3,3	<11	11-16	16-68	68-338	>338
Lyijy (Pb)	0,44	0,4	0,14	0,21	< 1	1-3	3-8	8-41	>41
Magnesium (Mg)	3100	2600	1100	2400					
Mangaani (Mn)	32000	26000	9100	13000					
Molybdeeni (Mo)	0,7	2,1	0,67	1,3					
Nikkeli (Ni)	29	36	9,3	18					
Rauta (Fe)	22000	20000	6000	8000	<3800	3800-8100	8100-26700	>26700	
Rikki (S)	2000	1700	1400	1400					
Seleen (Se)	0,49	0,67	1,5	1,8					
Sinkki (Zn)	130	120	36	58	<53	53-103	103-351	351-1755	>1755
Strontium (Sr)	29	32	24	29					
Tallium (Tl)	0,19	0,15	0,025	0,045					
Tina (Sn)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05					
Uraani (U)	0,18	0,47	0,35	0,98					
Vanadiini (V)	5,3	5,3	3,4	5					

Viitteellisten ohjearvojen mukaisen luokituksen perusteella tutkituista alkuaineista arseeni esiintyi korkeimpina pitoisuuksina. Kelujoen näytepisteillä arseenipitoisuus oli kohtalaisen korkea ja Sattasen näytepisteillä korkea. Arseenia esiintyy kallioperän ruhjevyyhykkeissä ja moreenin hienoaineksessa ja sitä vapautuu pohjaveteen. Pohjois-Suomessa tällainen alue sijaitsee Keski-Lapissa, juuri Sodankylä-Kittilä -alueella (Loukola & Lahermo 2004). Myös purosedimenteissä ja -vesissä arseenia esiintyy keskimääräistä suurempina pitoisuuksina tällä alueella. Tyypilliset

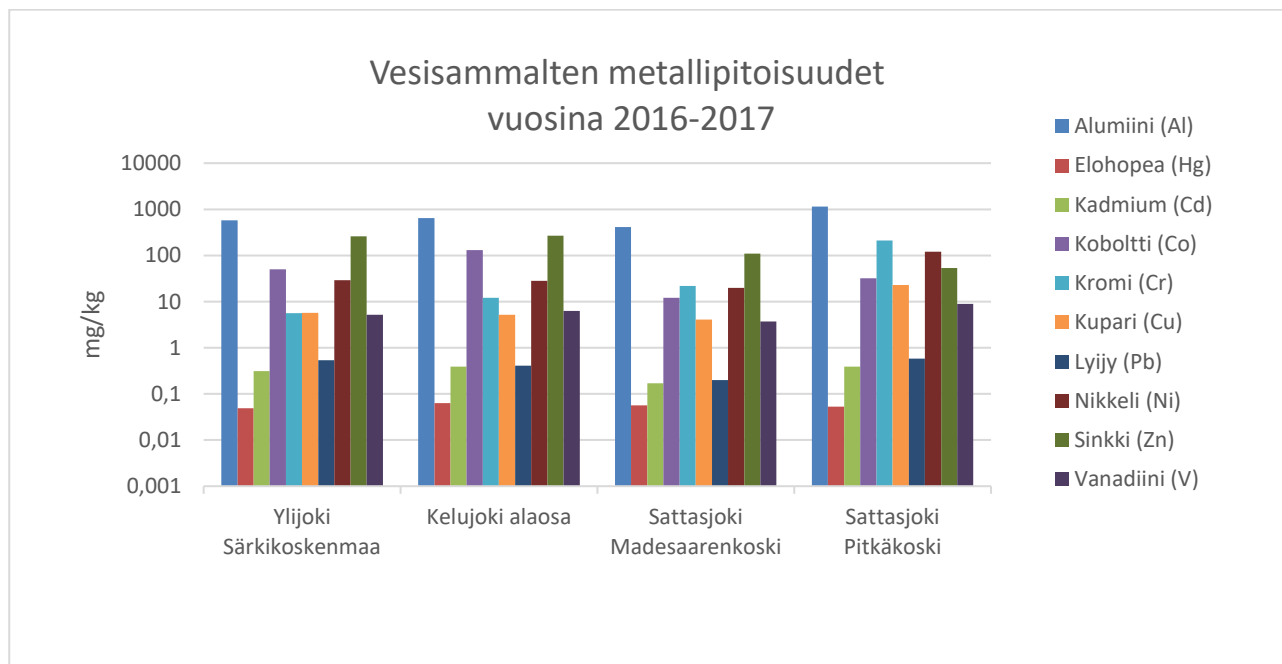
purosedimenttien arvot ovat Suomessa ovat keskimäärin 5,41 mg/kg (vaihteluväli 0,8-15 mg/kg) (Tarvainen & Mannio 2004). Purosedimenttiaineistoon verrattuna vesisammalten pitoisuudet ovat verrattain korkeita, mikä viittaa näytealueiden maa- ja kallioperän luonnolliseen keskimääräistä korkeampiin arseenipitoisuuksiin, mutta mahdollisesti myös maankäytön vaikutuksiin (ks. myös Tarvainen & Mannio 2004).

Muista alkuaineista kohtalaisen korkeita pitoisuuksia havaittiin rautaa ja sinkkiä Yli- ja Kelujoen näytteenottopisteillä. Loput vertailut alkuaineet olivat kaikilla näytealueilla viitearvoihin verrattuna joko hyvin alhaisia tai alhaisia. Kadmiumpitoisuudet olivat korkeimpia Kelujoen vesistössä ylemmällä näytepaikalla ja Sattasessa puolestaan alemmalla näytteenottoalueella. Kupari- ja lyijypitoisuudet olivat Kelujoen näytealueiden vesisammalissa noin kaksinkertaisia verrattuna Sattasen näytepaikkojen tuloksiin. Tästä huolimatta kaikki kupari- ja lyijypitoisuudet kuuluivat pitoisuudeltaan luokkaan hyvin alhainen.

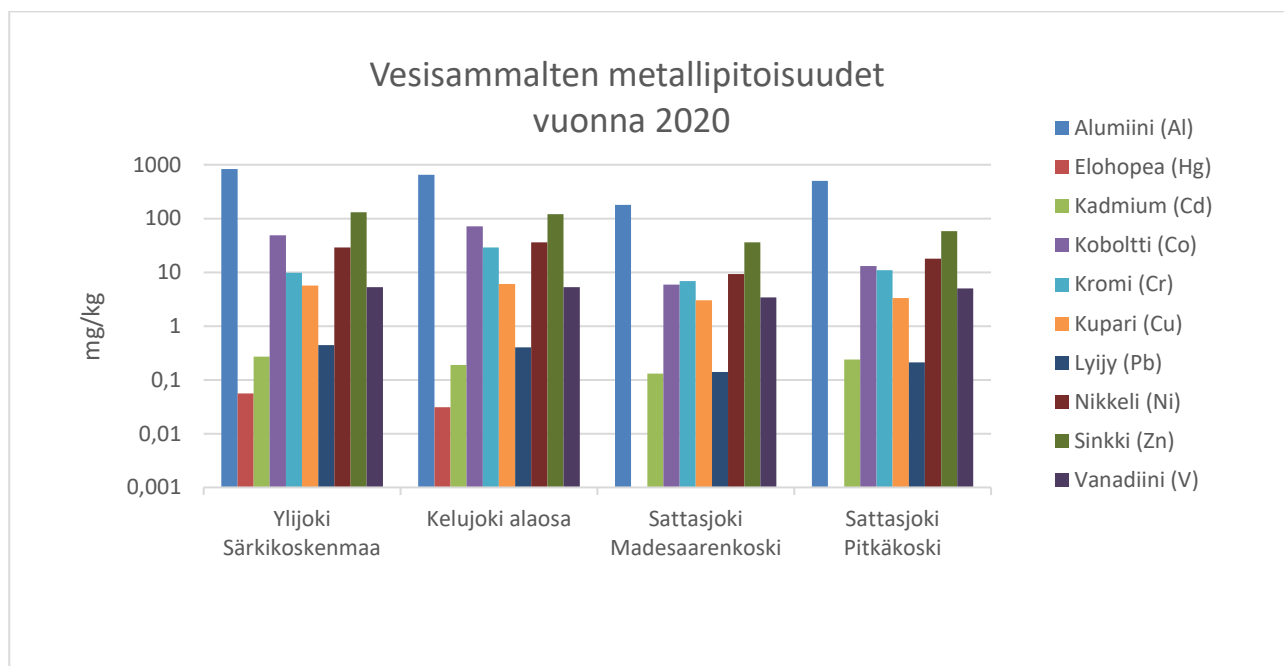
3.1 Vertailu vuosien 2016-2017 tuloksiin

Vesisammalten alkuaine- ja raskasmetallianalyysien tulokset ovat olleet vuonna 2020 varsin samansuuntaisia verrattuna aiempaan, vuosien 2016-2017 näytteenoton tulokseen. Eri näytealueet on tunnistettavissa eri metallien pitoisuuksista (kuvat 3-1 ja 3-2). Käytännössä pitoisuusarvot ja pitoisuuksien suhteet ovat pääsääntöisesti pysyneet samassa suuruusluokassa ja useissa tapauksissa likimain samansuuruisina. Yksittäisten metallipitoisuuksien kohdalla on poikkeamia: esimerkiksi Sattasen Madesaaren näytteenottoaikaalla kromi-, kupari- ja nikkelpitoisuudet ovat olleet vuoden 2016-2017 näytteenoton yhteydessä huomattavan korkeita verrattuna vuoden 2020 näytteistä havaittuihin pitoisuuksiin (Cr: 210 → 6,9 mg/kg, Cu: 23 → 3 mg/kg, Ni: 120 → 9,3 mg/kg). Myös raudan ja sinkin osalta on havaittavissa samansuuntainen muutos.

Kuparipitoisuuksien osalta havaitut arvot ovat tyypillisiä maa- ja metsätalouden kuormittamille vesistöille (Vuori 2002). Havaitut pitoisuusvaihtelut ja -tasot selittynevät sekä näytteisiin liittyvällä luontaisella vaihtelulla sekä alueen maankäytöllä.



Kuva 3-1. Vesisammalten raskasmetallipitoisuudet näytteenottoaloilla vuosina 2016-2017.



Kuva 3-2. Vesisammalten raskasmetallipitoisuudet näytteenottoaloilla vuonna 2020.

4. YHTEENVETO

Sakatti Mining Oy:n suunnittelemaan kaivoshankkeeseen liittyen tehtiin vuoden 2020 syksyllä vesisammalten bioindikaattitutkimus keskeisenä malminetsintäalueena olevan Viiankaaavan Natura-alueen lähialueella. Selvitysalueet sijoituivat Kelujoen ja Sattasjoen alaosan vesistöihin. Molemmista vesistöistä tutkittiin kahden koskialueen vesisammalten alkuainepitoisuuksia. Selvitys tehtiin samoilla näytteenottoalueilla kuin vuosina 2016-2017.

Alkuainepitoisuudet osoittautuivat molempina näytteenottovuosina hyvin samankaltaisiksi kuin vuosina 2016-2017 tehdyssä tutkimuksessa. Viitteellisten ohjearvojen mukaisen luokituksen perusteella tutkituista alkuaineista korkeimpina pitoisuuksina esiintyi arseenia. Kelujoen näytepisteillä arseenipitoisuus oli kohtalaisen korkea (Särkikoskenmaa 4,4 mg/kg ja joen alaosa 3,7 mg/kg) ja Sattasen näytepisteillä korkea (8,7 mg/kg ja 10,0 mg/kg). Tulos viittaa näytealueiden maa- ja kallioperän luonnolliseen keskimääräistä korkeampiin arseenipitoisuuksiin, mutta mahdollisesti myös maankäytön vaikutuksiin.

Muista alkuaineista kohtalaisen korkeita pitoisuuksia havaittiin rautaa ja sinkkiä Yli- ja Kelujoen näytealueilla. Loput vertailut alkuaineet olivat kaikilla näytealueilla viitearvoihin verrattuna joko hyvin alhaisia tai alhaisia.

Vesisammalten alkuaine- ja raskasmetallianalyysien tulokset ovat olleet vuonna 2020 varsin samansuuntaisia verrattuna aiempaan, vuosien 2016-2017 näytteenoton tulokseen, ja näytealueet on tunnistettavissa eri metallien pitoisuuksista. Havaitut pitoisuusvaihtelut ja -tasot selittynevät sekä näytteisiin liittyvällä luontaisella vaihtelulla että alueen maankäytöllä.

KIRJALLISUUS

- Tarvainen, T. & Mannio, J. 2004: Arseeni pintavesissä ja purosedimenteissä. Teoksessa: Loukola-Ruskeeniemi, K. & Lahermo, P. (toim.), Arseeni Suomen luonnossa, ympäristövaikutukset ja riskit. – Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 173 s.
- Vieltojärvi, O.-P., Lappalainen, N., Paksuniemi, S. & Törmänen, O. 2018: Vesialueiden bioindikaattitutkimus 2016-2017. – Raportti. Eurofins Ahma Oy. Rovaniemi. 20 s.
- Vuori, K.-M. 2002: Vesisammal- ja vesiperhosmenetelmät jokivesistöjen haitallisten aineiden riskinarvioinnissa ja seurannassa. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Vaasa. Suomen ympäristö 571. 89 s.
- Vuori, K.-M. 2004: Vesisammalmenetelmät. – Teoksessa: Ruoppa, M. & Heinonen, P. (toim.), Suomessa käytetyt biologiset vesitutkimusmenetelmät. – Suomen ympäristö 682. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.



Tutkimusno EUAB31-00016290
Asiakasno YS0000012

AA Sakatti Mining Oy
Ulla Syrjälä
Tuohiaavantie 2
99600 SODANKYLÄ
FINLAND
s-posti: ulla.syrjala@angloamerican.com

Tilauksen kuvaus

Sakatin bioindikaattorinäytteet 2020 Vesisammaleet

Näyttenumero	749-2020-00026309	749-2020-00026310	749-2020-00026311	749-2020-00026312
Näytteen nimi	FD1	FD2	FD3	FD4
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Näytealue	Kelujoki-su	Ylijoki, Särki-koskenmaa	Sattasjoki, Made-saarenkoski	Sattasjoki, Pitkä-koski
Näytteenottopäivä	14.09.2020	16.09.2020	16.09.2020	16.09.2020
Vastaanottopäivä	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020
Analysointi aloitettu	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020
Näytteenottaja	Simo Paksuniemi	Simo Paksuniemi	Simo Paksuniemi	Simo Paksuniemi

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet						
Kalsium (Ca)	YB0EV	mg/kg ka	7400	7300	9100	9700
Kalium (K)	YB0EZ	mg/kg ka	6800	6700	5700	6000
Magnesium (Mg)	YB0EY	mg/kg ka	2600	3100	1100	2400
Fosfori (P)	YB0EU	mg/kg ka	930	1500	710	590
Rikki (S)	YB0F2	mg/kg ka	1700	2000	1400	1400
Alumiini (Al)	YB0C0	mg/kg ka	650	830	180	500
Arseeni (As)	YB0BK	mg/kg ka	3,7	4,4	8,7	10
Boori (B)	YB0C2	mg/kg ka	5,6	5,2	11	9,5
Barium (Ba)	YB0BL	mg/kg ka	640	520	240	330
Beryllium (Be)	YB0C1	mg/kg ka	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0BT	mg/kg ka	0,19	0,27	0,13	0,24
Koboltti (Co)	YB0BU	mg/kg ka	72	49	5,9	13
Kromi (Cr)	YB0BM	mg/kg ka	29	9,8	6,9	11
Kupari (Cu)	YB0C3	mg/kg ka	6,1	5,7	3,0	3,3
Rauta (Fe)	YB0C5	mg/kg ka	20000	22000	6000	8000
Elohopea (Hg)	YB0BS	mg/kg ka	0,031	0,056	<0,03	<0,03
Mangaani (Mn)	YB0C4	mg/kg ka	26000	32000	9100	13000
Molybdeeni (Mo)	YB0BV	mg/kg ka	2,1	0,70	0,67	1,3
Nikkeli (Ni)	YB0BP	mg/kg ka	36	29	9,3	18
Lyijy (Pb)	YB0BN	mg/kg ka	0,40	0,44	0,14	0,21
Antimoni (Sb)	YB0BR	mg/kg ka	<0,03	0,037	<0,03	0,035
Seleen (Se)	YB0BW	mg/kg ka	0,67	0,49	1,5	1,8
Tina (Sn)	YB0BZ	mg/kg ka	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05



Näyttenumero	749-2020-00026309	749-2020-00026310	749-2020-00026311	749-2020-00026312
Näytteen nimi	FD1	FD2	FD3	FD4
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Näytealue	Kelujoki, alaosa	Ylijoki, Särkikoskenmaa	Sattanen, Made-Saarenkoski	Sattanen, Pitkäkoski
Näytteenottopäivä	14.09.2020	16.09.2020	16.09.2020	16.09.2020
Vastaanottopäivä	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020
Analysointi aloitettu	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020	19.10.2020
Näytteenottaja	Simo Paksuniemi	Simo Paksuniemi	Simo Paksuniemi	Simo Paksuniemi

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet						
Strontium (Sr)	YB0BY	mg/kg ka	32	29	24	29
Tallium (Tl)	YB0C7	mg/kg ka	0,15	0,19	0,025	0,045
Uraani (U)	YB0C8	mg/kg ka	0,47	0,18	0,35	0,98
Vanadiini (V)	YB0BQ	mg/kg ka	5,3	5,3	3,4	5,0
Sinkki (Zn)	YB0C6	mg/kg ka	120	130	36	58
Mikroaaltohajotus	YBE25		tehty	tehty	tehty	tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

Kommentti

Preparointi 13.10.2020 Tiina Lehmus

ALLEKIRJOITUS

10.12.2020 

Tiina Ylipahkala Environmental Specialist

TiinaYlipahkala@eurofins.fi +358 40 7523013

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet						
YB0EV	Kalsium (Ca)	<500:±50mg/kgka >500:±10%	100	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0EZ	Kalium (K)	<500:±60mg/kgka >500:±12%	100	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0EY	Magnesium (Mg)	<100:±10mg/kgka >100:±10%	20	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0EU	Fosfori (P)	<100:±10mg/kgka >100:±10%	20	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0F2	Rikki (S)	<250:±25mg/kgka >250:±11%	50	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0C0	Alumiini (Al)	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BK	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kgka >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C2	Boori (B)	<2.5:±0.3mg/kgka >2.5:±12%	0,5	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BL	Barium (Ba)	<1.0:±0.15mg/kgka >1.0:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C1	Beryllium (Be)	<1.1:±0.2mg/kgka >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BT	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kgka >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BU	Koboltti (Co)	<0.2:±0.03mg/kgka >0.2:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BM	Kromi (Cr)	<1.6:±0.3mg/kgka >1.6:±18%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C3	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kgka >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C5	Rauta (Fe)	<25:±3.5mg/kgka >25:±14%	5	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BS	Elohopea (Hg)	<0.13:±0.02mg/kgka >0.13:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C4	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kgka >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BV	Molybdeeni (Mo)	<0.22:±0.04mg/kgka >0.22:±18%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BP	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kgka >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BN	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BR	Antimoni (Sb)	<0.12:±0.02mg/kgka >0.12:±17%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BW	Seleeni (Se)	<0.55:±0.1mg/kgka >0.55:±18%	0,1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BZ	Tina (Sn)	<0.22:±0.04mg/kgka >0.22:±18%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BY	Strontium (Sr)	<5:±0.5mg/kgka >5:±10%	0,015	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C7	Tallium (Tl)	<0.12:±0.018mg/kgka >0.12:±15%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0C8	Uraani (U)	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0BQ	Vanadiini (V)	<0.5:±0.08mg/kgka >0.5:±16%	0,1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB



Alkuaineet						
YB0C6	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kgka >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YBE25	Mikroaaltolahotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio	
YB	Eurofins Ahma - Oulu

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.