



LIITE 16

Sedimenttitutkimus vuosina 2023-2024

Eurofins Ahma Oy, 2024

Eurofins Ahma Oy
Projekti 11186
14.11.2024

AGNICO EAGLE FINLAND OY

SEDIMENTTITUTKIMUS VUOSINA 2023–2024

AGNICO EAGLE FINLAND OY, SEDIMENTTITUTKIMUS 2023–2024

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	MENETELMÄT	2
2.1	NÄYTTEENOTTO	2
2.2	NÄYTTEIDEN EDUSTAVUUS.....	5
3.	TULOKSET	7
3.1	ANALYYSITULOKSET	7
3.2	EKOTOKSISUUS.....	11
JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO		13
VIITTEET		15
LIITTEET		16

LIITTEET

Liite 1. Kartta näytteenottopisteistä

Liite 2. Kuvat sedimenttinäytteistä

Liite 3. Sedimenttinäytteiden tulokset v. 2023

Liite 4. Sedimenttinäytteiden tulokset v. 2024

14.11.2024

Eurofins Ahma Oy

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17
90400 OULU
Sähköposti: etunimi.sukunimi@etn.eurofins.com

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivos sijaitsee Loukisen valuma-alueella (65.69) Seurujoen (65.697) alajuoksulla. Alue kuuluu Kemijoen (65) päävesistöalueeseen. Kittilän kaivoksen rakentaminen on aloitettu vuonna 2006 ja malmin louhinta vuonna 2008. Vuosi 2023 oli Kittilän kaivoksen neljästoista täysi tuotantovuosi. Alussa louhintaa on tehty maan päällä, mutta louhinta siirtyi avolouhostoiminnan loputtua kokonaan maanlaiseen kaivokseen vuonna 2012. Kaivosalueella sijaitsee kaksi louhostoiminnasta poistunutta avolouhosta: kaivosalueen eteläosassa Suurikuusikon avolouhos sekä pohjoisempana Rouravaaran avolouhos. (Agnico Eagle Finland Oy 2024).

Kittilän kaivoksen toimintaa ohjaa pääosin Pohjois-Suomen aluehallintoviraston (PSAVI) 29.5.2020 antama ympäristö- ja vesitalouslupapäätös nro 67/2020. Lupapäätös koskee tuotannon laajentamista ja jätevesien purkupaikan muuttamista. Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi asiassa päätöksensä 28.6.2022 (VaHaO 28.6.2022 nro 755/2022). Hallinto-oikeuden päätöksestä valitettiin edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen (KHO), joka antoi asiassa vuosikirjapäätöksen 27.10.2023 (KHO:2023:3100). KHO kumosi ratkaisullaan VaHaO:n päätöksen ja saattoi PSAVI:n päätöksen määräaikaisena voimaan tiukentaen samalla käsiteltyjen purkuvesien aiheuttaman kuormituksen raja-arvoja koskevaa lupamääräystä 25 sulfaatin, kokonaistypen ja antimonin osalta sekä rajoittaen vedenottoa Seurujoesta lupamääräyksellä 65. (Agnico Eagle Finland Oy 2024).

Korkeimman hallinto-oikeuden vuosikirjapäätöksessä (KHO:2023:3100, 27.10.2023) mainittiin erikseen selvityksen tekeminen käsiteltyjen jätevesipäästöjen pitkäaikaisvaikutusten tutkimiseksi Loukisessa ja Ounasjoessa. Mainitun selvityksen tuli sisältää suunnitelmaan perustuva kuormituksen kokonaiskulkeuman mittausta ja sedimenttinäytteenotto Loukisesta ja Ounasjoesta kahdelta eri vuodelta siten, että jälkimmäinen mittausta ja näytteenotto tehdään aikaisintaan kuukauden kuluttua edellisestä mittauksesta ja näytteenotosta. Mittausta ja näytteenotto tuli vuosikirjapäätöksen mukaan toteuttaa sellaisilta suvantoalueilta, joilla virtausnopeuden oletetaan hidastuvan. KHO:n päätöksessä (KHO:2023:3100) määrättiin sedimenttinäytteet otettavaksi Loukisesta ja Ounasjoesta. Lapin ELY-keskuksen kanssa käytyjen sedimenttinäytteenottoon liittyvien keskusteluiden yhteydessä sovittiin, että näytteitä pyritäisiin ottamaan myös Seurujoesta. (Agnico Eagle Finland Oy 2024).

Kaivosyhtiö teetti jokisedimentin näytteenoton Eurofins Ahma Oy:llä joulukuun 2023 lopussa ja vastaava sedimenttinäytteenotto toteutettiin heinäkuussa 2024. Sedimenttinäytteenotosta keskusteltiin mm. ELY-keskuksen asiantuntijoiden kanssa ennen näytteenoton toteuttamista. Perinteisen sedimenttinäytteenoton haasteena on tutkittavien jokien vähäinen sedimentaatio, minkä vuoksi sopivien näytteenottopaikkojen löytäminen on ollut haastavaa ja esimerkiksi Seurujoelta ei tästä syystä saatu näytteitä joulukuussa 2023. Vuoden 2024 heinäkuussakin näytteitä saatiin vaan osasta Seurujoen pisteistä, jotka lisättiin tutkimukseen näytteiden saamisen varmistamiseksi.

Seurujoki toimi aiemmin kaivoksen ainoana kuivanapito- ja prosessijätevesien purkuvesistönä, ja se toimii edelleen raakavedenottovesistönä. Joulukuussa 2020 kaivos otti käyttöön uuden purkuputken, jonka kautta kaivos purkaa käsiteltyt prosessi- ja kuivanapitovetensä suoraan Loukisen joen suun havaintopaikan yläpuolelle. Aikaisemmin vedet johdettiin Seurujoki Rossinmukka havaintopaikan yläpuolelle. (Agnico Eagle Finland Oy 2024).

Tässä raportissa on käsitelty Agnico Eagle Finland Oy:n joulukuun 2023 ja heinäkuun 2024 sedimenttinäytteenottojen tulokset.

2. MENETELMÄT

2.1 Näytteenotto

Sedimenttitutkimus toteutettiin joulukuussa 2023 ja heinäkuussa 2024 Seurujoen, Loukisen ja Ounasjoen havaintopaikoilla. Havaintopisteisiin liittyvät tiedot on esitetty taulukossa 2-1 sekä niiden sijainti kartalla kuvassa 2-1. Vertailupisteinä tarkkailussa toimivat näytepisteet Seu kaivoksen yp., Lou LV ja Oun KS.

Suunnitelman mukaisesti näytteenotossa vältettiin metallisia näytteenottimia mahdollisten metallikontaminaatioiden välttämiseksi. Näytteenottovälineeksi tutkimukseen valikoitui sisähalkaisijaltaan 26 mm:n PVC-muoviputki. Näyte otettiin sedimenttipatjan päällyskerroksista, painaen muoviputki käsin sedimenttiin maksimissaan 20–30 cm:n syvyydelle. Ennen näytteen nostamista putken avoin pää suljettiin erillisellä ilma- ja vesitiiviillä jatko-/päätykappaleella, jolloin putkeen muodostunut pieni alipaine mahdollisti näytteen pysymisen putken sisällä. Osassa pisteistä näytteet eivät pysyneet näyteputkessa. Saadut näytteet purkettiin pisteellä tai vaihtoehtoisesti säilöttiin putken sisään. Näytteenotto toteutettiin kokoomanäytteenottona, jolloin valitulla näytteenottopisteellä rinnakkaisia näytteenottoja toteutettiin tarvittava määrä, jotta tarvittava näytemäärä (n. 500 g) saatiin koottua.

Näytteet saatiin kerättyä pääosin suunnitelman mukaisilta ja sopiviksi arvioituilta suvantopaikoilta. Joulukuussa 2023 (22. –29.12.) näytteitä ei kuitenkaan saatu Seurujoen pisteiltä vähäisen sedimentaation vuoksi ja koska jään läpi sopivien sedimentin akkumulaatiovyöhykkeiden löytäminen oli haastavaa. Heinäkuussa 2024 (1.7. –9.7. & Lou JS 12.8.) edustavat näytteet saatiin otettua lukuun ottamatta Seu TA, Seu 4, Seu UN ja Oun Kairas näytepisteitä. Näytteet ottivat Eurofins Ahma Oy:n sertifioidut näytteenottajat ja ne toimitettiin Eurofins Ahma Oy:n Rovaniemen toimipaikalle ja edelleen Oulun laboratorioon analysointia varten.

Taulukko 2-1. Tutkitut sedimenttinäytteet vuosina 2023–2024. Yliviivatuilta pisteiltä ei saatu näytettä.

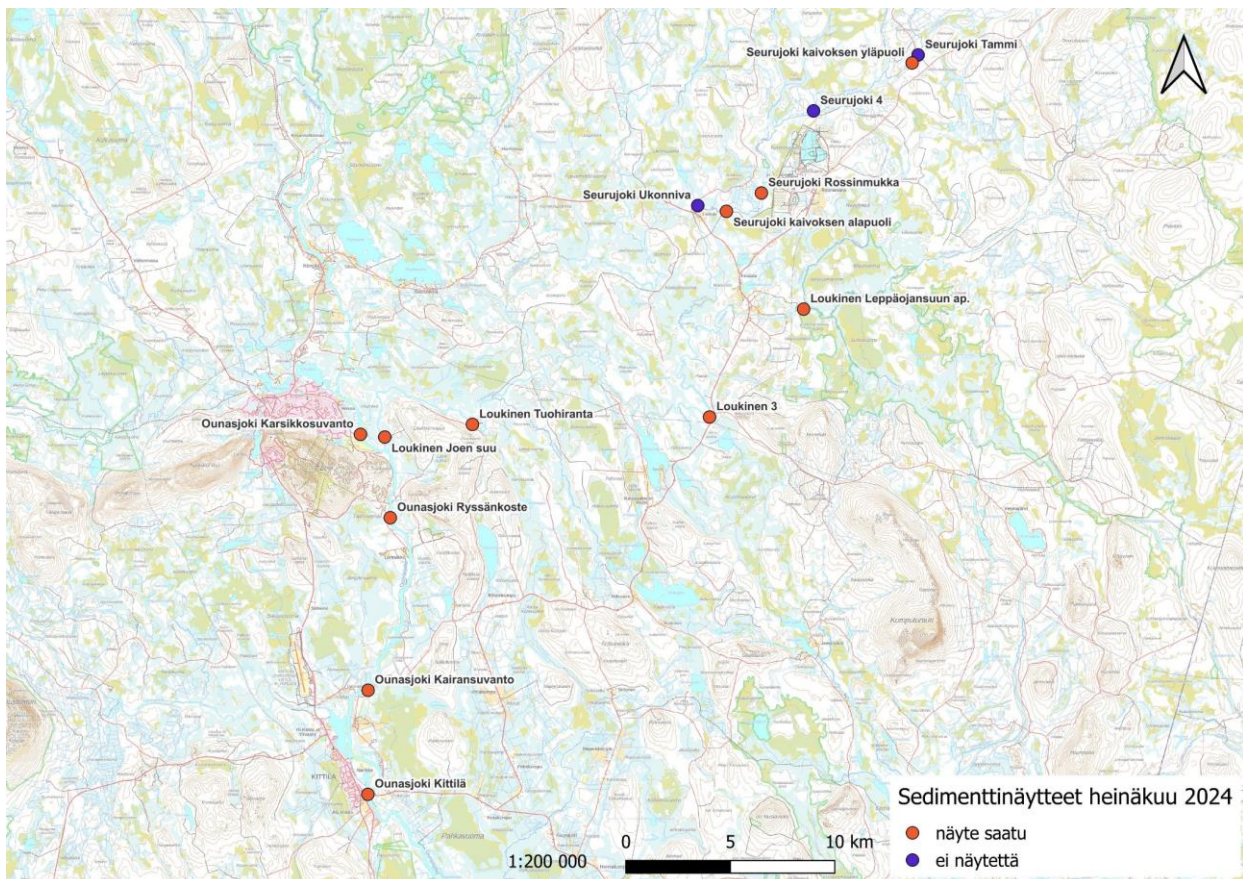
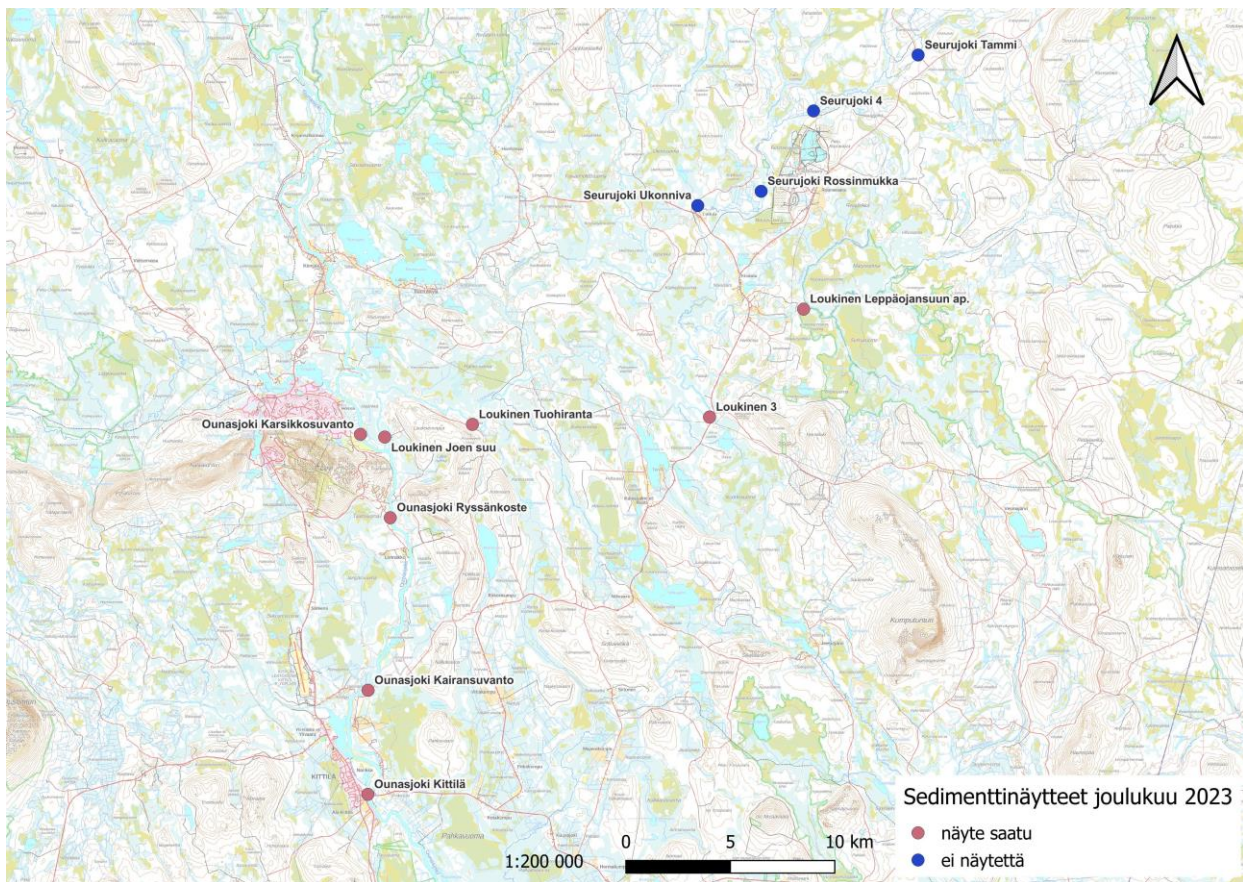
Näytepiste	ETRS-TM35FIN		Selite
Joulukuu 2023	N	E	
Seu TA	7540388	438456	Seurujoki-Tammi
Seu 4	7537712	433450	Seurujoki 4
Seu RM	7533865	430944	Seurujoki-Rossinmukka
Seu UN	7533183	427908	Seurujoki-Ukonniva
Lou LV	7528228	432976	Loukinen, Leppäoan suun ap.
Lou 3	7523065	428472	Loukinen 3
Lou TR	7522712	417121	Loukinen Tuohiranta
Lou JS	7522107	412924	Loukinen Joen suu
Oun KS	7522236	411762	Ounasjoki Karsikkosuvanto
Oun RS	7518246	413188	Ounasjoki Ryssänkoste
Oun Kairas	7509991	412126	Ounasjoki Kairansuvanto
Oun KI	7505012	412114	Ounasjoki Kittilä

Näytepiste	ETRS-TM35FIN		Selite
Heinäkuu 2024	N	E	
Seu TA	7540388	438456	Seurujoki-Tammi
Seu kaivoksen yp.	7540009	438169	Seurujoki kaivoksen yläpuoli
Seu 4	7537712	433450	Seurujoki 4
Seu RM	7533783	430955	Seurujoki Rossinmukka
Seu kaivoksen ap.	7532907	429280	Seurujoki kaivoksen alapuoli
Seu UN	7533183	427908	Seurujoki-Ukonniva
Lou LV	7528228	432976	Loukinen, Leppäojansuun ap.
Lou 3	7523065	428472	Loukinen 3
Lou TR	7522712	417121	Loukinen Tuohiranta
Lou JS	7522107	412924	Loukinen Joen suu
Oun KS	7522236	411762	Ounasjoki Karsikkosuvanto
Oun RS	7518246	413188	Ounasjoki Ryssänkoste
Oun Kairas	7509991	412126	Ounasjoki Kairansuvanto
Oun KI	7505012	412114	Ounasjoki Kittilä

Seurujoen näytepiste Seu kaivoksen yp. sijaitsee kaivosalueen yläpuolella noin 3 km päässä ja noin 8,3 km etäisyydellä kaivoksesta, ja toimii siten vertailupisteenä tutkimuksessa. Piste Seu RM sijaitsee kaivoksen käytöstä poistettujen pintavalutuskenttien vaikutusalueella (kaivoksen purkuvedet johdettiin pintavalutuskenttien kautta Seurujokeen ennen purkuputkea) kaivospiirin reunalla n. 1,4 km kaivoksen länsipuolella. Näytepiste Seu kaivoksen ap. sijaitsee kaivoksen alapuolella edelleen alavirran suuntaan noin 3 km etäisyydellä ja noin 1,7 km kaivospiirin reunasta.

Loukisen näytepiste Lou LV sijaitsee heti Leppäojan yhtymäkohdan alapuolella ja on kaivoksen purkuvesien vaikutusten ulkopuolella, toimien taustapisteenä tutkimuksessa. Piste Lou 3 sijaitsee Loukisessa n. 4,5 km Seurujoen yhtymäkohdan alapuolella, näytepiste on ollut ennen purkuputken käyttöönottoa kaivoksen purkuvesien vaikutusalueella. Nykyisestä purkuputkesta tulevat vedet eivät vaikuta näytepisteeseen Lou 3, ja piste on samalla myös alin piste, johon purkuputki ei vaikuta ja jossa näkyy pelkästään aiemman purkuvesipisteen mahdollinen vaikutus. Näytepiste Lou TR sijaitsee Loukisen Tuohirannassa n. 2,5 km purkuputken päään alapuolella ja on siten purkuvesien vaikutusalueella, sekä samalla ylin piste jossa mahdolliset purkuputken vaikutukset voivat näkyä. Piste Lou JS sijaitsee Loukisessa lähellä Ounasjoen yhtymäpaikkaa ja on kaivoksen purkuvesien vaikutusalueella.

Ounasjoessa Oun KS näytepiste sijaitsee Loukisen yhtymäkohdan yläpuolella ja edustaa siten Ounasjoen taustatasoa ilman kaivoksen purkuvesien vaikutusta. Piste Oun RS sijaitsee alavirtaan Ounasjoessa Taalovuoman ja Levi tunturin eteläpuolella, ja on kaivoksen purkuvesien vaikutusalueella. Piste Oun Kairas, sijaitsee Ounasjoessa lähellä Kittilän kylää ja on purkuvesien vaikutusalueella. Piste Oun KI sijaitsee Ounasjoessa Kittilän kylän kohdalla ja on kaivoksen purkuvesien vaikutusalueella.



Kuva 2-1. Sedimenttinäytteenottopisteet vuosina 2023–2024.

2.2 Näytteiden edustavuus

Seurujoki

Seurujoki on luonteeltaan melko vuolas ja suoraviivainen karu pohjoisen joki, jossa virtaamaolosuhteet vaihtelevat runsaasti, eikä selkeitä hitaan virtaaman akkumulaatioalueita ole vesistössä. Joulukuun 2023 näytteenoton aikaan tutkimukseen valikoituneilta Seurujoen pisteiltä ei löydetty edustavia sedimenttejä, ja näytteet koostuivat vain hiekasta tai suuremman raekoon sorasta/kivistä.

Heinäkuussa 2024 löydettiin hitaamman virtaaman kertymisalueita Seurujoen Rossinmukasta sekä uusilta Seurujoen kaivoksen ylä- ja alapuolisilta pisteiltä, joista saatiin edustavat hienoainesta sekä orgaanista materiaalia sisältävät näytteet (Kuva 2-2).



Kuva 2-2. Sedimenttinäyte Seu kaivoksen ap. heinäkuussa 2024.

Loukinen

Joulukuussa 2023 Loukisen ylimmällä pisteellä "Leppäojansuun ap." pohja oli lähinnä hiekkaista, eikä tavoiteltua näytemäärä saatu kokonaisuudessaan kerättyä. Loukisen näytteenottopisteet Loukinen 3 ja Loukinen Tuohiranta soveltuivat hyvin näytteenottoon. Näytepisteellä Loukinen 3 sedimenttipatjan syvyys oli yli puoli metriä. Loukisen alimmalla pisteellä Loukinen JS näyte oli hieman hiekkaista.

Heinäkuussa 2024 Loukisen näytepaikkojen sedimentit olivat edustavia ja näytteenottoon sopivia (Kuva 2-3). Kaikilla Loukisen näytepaikoilla havaittiin myös orgaanista ainesta enemmän kuin vastaavissa joulukuun 2023 näytteenotoissa.



Kuva 2-3. Sedimenttinäytteet Lou LV (vasen) ja Lou TR (oikea) heinäkuussa 2024.

Ounasjoki

Joulukuussa 2023 Ounasjoen ylimmän vertailupisteen "Karsikkosuvanto" näyte oli myös jonkin verran hiekkaisista. Ounasjoen alimmat pisteet soveltuivat hyvin näytteenottoon, Ryssänkosteen ja Kittilän näytteenottopisteiltä sedimenttiä löytyi runsaasti. Heinäkuussa 2024 Ounasjoen näytepaikkojen sedimentit olivat edustavia ja näytteenottoon soveltuvia (Kuva 2-4). Myös ylimmän Karsikkosuvannon näytepiste sisälsi nyt runsaammin orgaanista materiaalia kuin joulukuussa 2023.



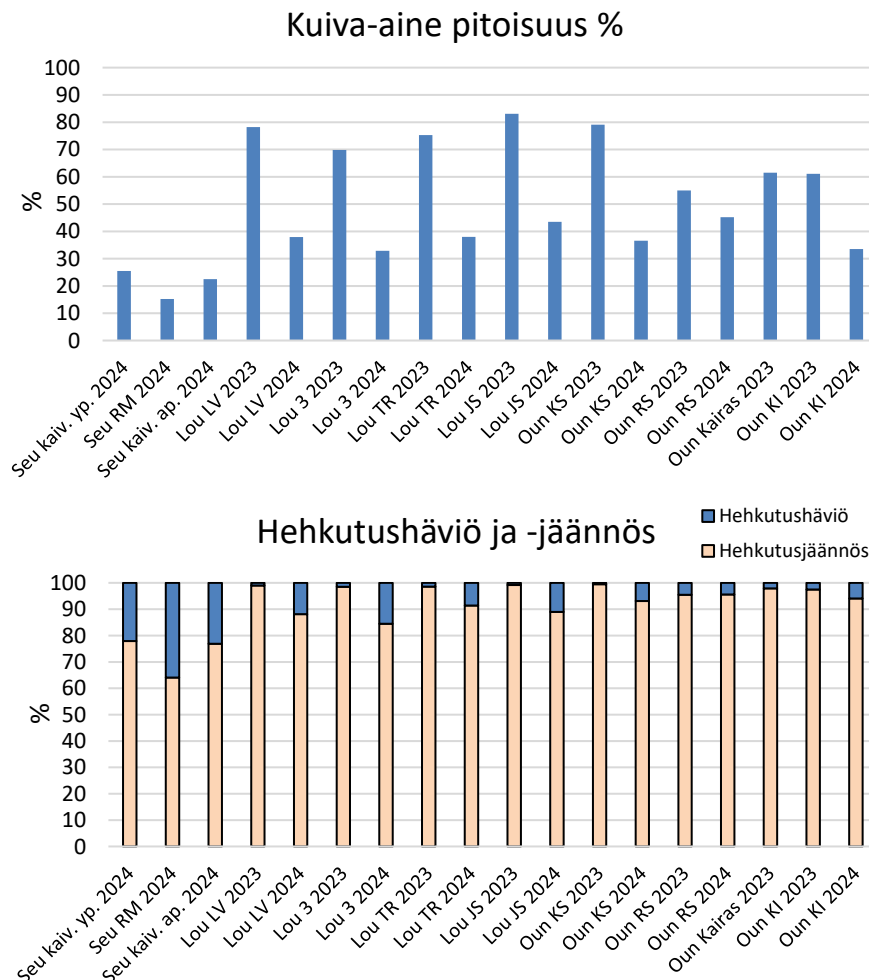
Kuva 2-4. Sedimenttinäyte Oun KI heinäkuussa 2024.

3. TULOKSET

3.1 Analyysitulokset

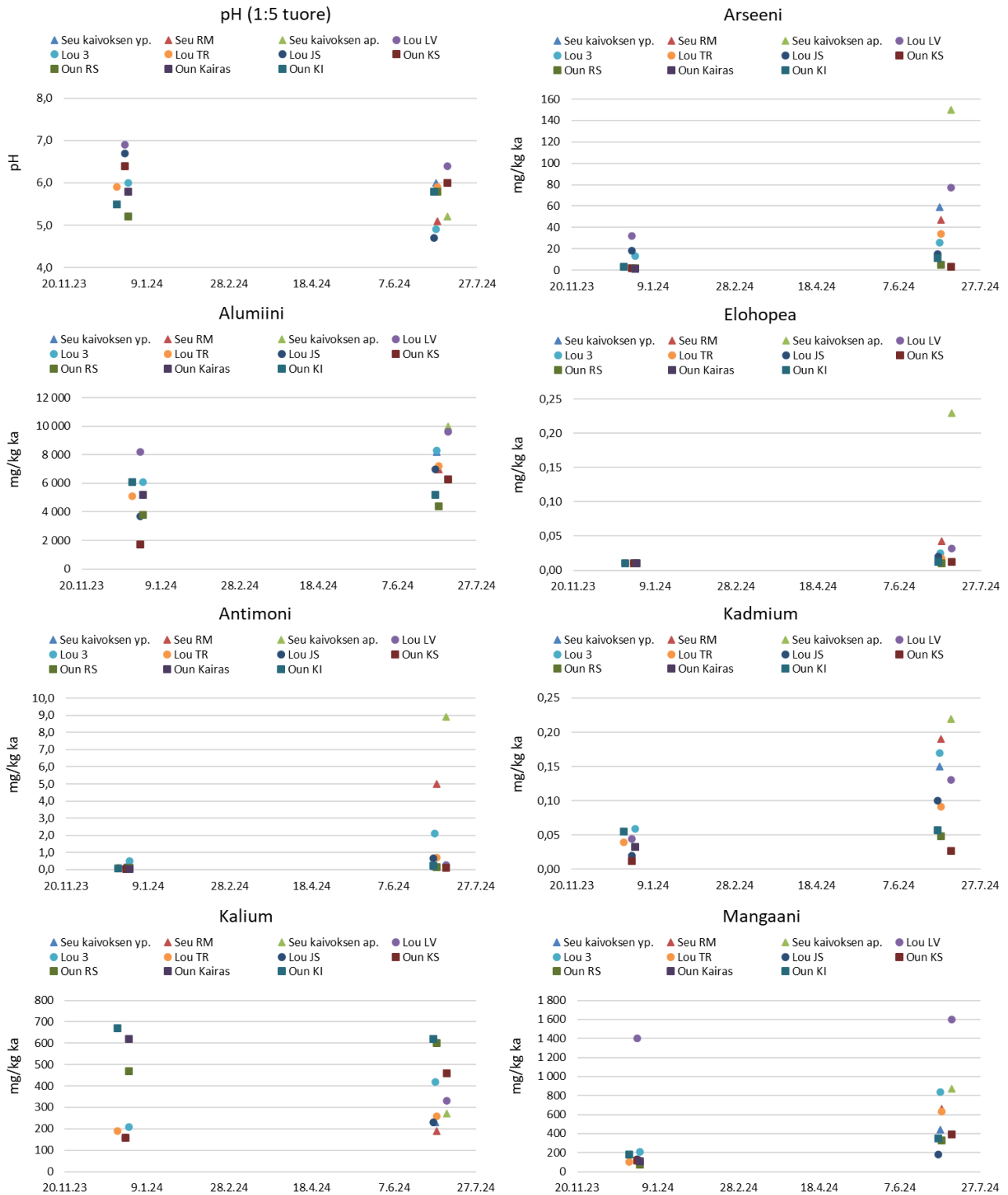
Kuiva-ainepitoisuudella tarkoitetaan tuoreen sedimenttinäytteen sisältämän kuiva-aineksen määrää, kun siitä on poistettu näytteen sisältämä vesi uunissa kuivattamalla. Sedimenttinäytteiden kuiva-ainepitoisuudet vaihtelivat jokipisteillä 15–83 % välillä. Seurujoen näytepisteillä kuiva-aineen osuus oli pienempi kuin Loukisessa ja Ounasjoessa, mikä tarkoittaa, että kyseiset näytteet sisälsivät enemmän vettä (Kuva 3-1). Kuiva-ainepitoisuudet olivat yleisesti selvästi korkeampaa tasoa joulukuun 2023 näytteissä kuin vastaavissa heinäkuun 2024 näytteissä.

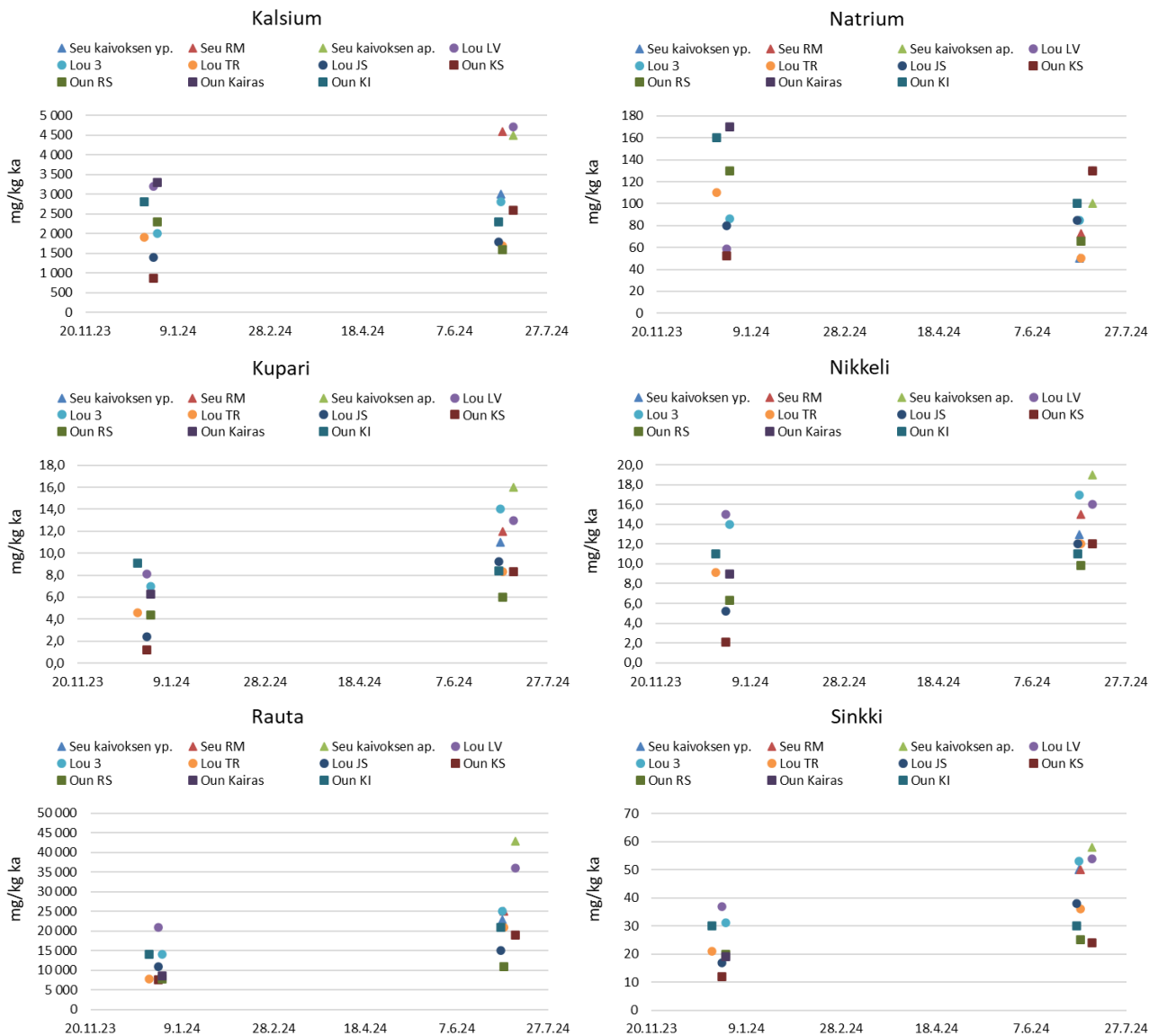
Kitkamaalajeilla sedimentin humuspitoisuus on likipitään yhtä suuri kuin sen hehkutushäviö (LOI %), joten hehkutushäviö ilmaisee sedimentin sisältämän orgaanisen aineen määrän. Hehkusjäännös kertoo puolestaan näytteen epäorgaanisen fraktion suuruuden. Hienoaineksista saven ja hiesun osalta hehkutushäviö on hieman epätarkempi humuspitoisuuden ilmaisussa, koska häviöstä tulisi vähentää haihtuneen kideveden määrä. Tutkimuksessa ei selvitetty sedimenttien raekoostumusta, joten hienoaineksen määrästä ole tietoa. Humuspitoisuus vaihteli näytepisteillä välillä 0,5–35,9 % ja korreloi kuiva-ainepitoisuuden kanssa (Kuva 3-1). Humuspitoisuudet olivat muita pisteitä korkeimpia Seurujoen näytteissä heinäkuussa 2024. Joulukuussa 2023 osassa näytteitä (Lou LV, Lou 3, Lou TR, Lou JS, Oun KS) hehkutushäviö oli < 2 % ja ne luokittuivat siten mineraalisiksi sedimenteiksi. Heinäkuussa 2024 kyseisillä näytepisteillä hehkutushäviö oli kuitenkin noussut ja vaihteli välillä 6,9–15,5 %, indikoiden nyt orgaanispitoista sedimenttiä.



Kuva 3-1. Sedimenttinäytteiden kuiva-ainepitoisuus, hehkutushäviö ja -jäännös.

Sedimenttinäytteiden pH-arvot vaihtelivat happamasta lievästi happamaan (pH 4,7–6,9). Ajallisesti vaihtelu oli suurta lähinnä Lou 3 ja Lou JS näytepisteillä, joissa pH laski noin 1,1 ja 2,2 pH-yksikköä heinäkuun näytteissä. Sedimentin rikkipitoisuuksia ei analysoitu, joten mahdollista maa-aineksen tai rikin hapettumista ei voida poissulkea. Sedimenttinäytteiden alkuainepitoisuudet on esitetty tutkittujen parametrien osalta kuvaajissa alla kuvassa 3-2.





Kuva 3-2. Sedimenttinäytteiden pH-arvot ja alkuainepitoisuudet.

Alkuaineiden pitoisuudet olivat sedimenteissä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta melko samankaltaisia. Näytteistä erottui Seurajoki kaivoksen alapuolinen piste (Seu kaivoksen ap.), jossa arseenin, elohopean ja antimonin pitoisuudet olivat muita pisteitä korkeampaa tasoa (Kuva 3-2). Tulokset selittyvät kaivoksen läheisyydellä, sekä sijainnilla entisten käytöstä poistettujen purkuvesien käsittelyyn tarkoitettujen pintavalutuscenttien vaikutusalueella ennen purkputken rakentamista. Myös muiden alkuaineiden pitoisuudet olivat pisteellä pääosin muita pisteitä korkeampia, mutta erot eivät olleet yhtä suuria. Antimonin pitoisuus oli heinäkuussa 2024 muita pisteitä korkeampaa tasoa myös hieman ylempänä joessa Seu RM pisteellä sekä alavirtaan Lou 3 pisteellä, jotka molemmat sijaitsevat entisen purkuvesipisteen vaikutusalueella. Arseenipitoisuus oli puolestaan muita korkeampaa tasoa myös vertailupisteiden Seu kaivoksen yp. ja Lou LV osalta sekä pisteen Seu RM osalta heinäkuussa 2024. Mangaanipitoisuus oli korkeinta Leppäjansuun ap. (Lou LV) vertailupisteellä joului- ja heinäkuussa.

Jokisedimenttinäytteiden tuloksia vertailtiin taulukossa 3-1 kirjallisuudesta saatuihin viitearvoihin mm. Suomen Geokemian ATLAS: Osa 3: Ympäristögeokemia purovedet ja sedimentit -opuksen orgaanisten purosedimenttien keskiarvopitoisuuksiin (Lahermo ym. 1996), sekä GTK:n Rikkipitoisuuksien vaikutusten arviointi - Sulka-hankkeen loppuraportin orgaanisten purosedimenttien keskipitoisuuksiin (Pietilä ym. 2014). Kattavia tausta- tai viitearvoja jokisedimenttinäytteistä ei ollut saatavilla raportin tekohetkellä, ja purosedimenttien taustapitoisuuksien katsottiin edustavan tutkimuskohteen luonnetta muista vaihtoehdoista lähimmin.

Taulukko 3-1. Taulukossa on esitetty jokisedimenttinäytteiden pH- ja hehkutushäviöarvot (LOI) sekä happoliukoiset alkuainepitoisuudet. Vertailuarvoina on käytetty Suomen orgaanisten purosedimenttien keskiarvopitoisuuksia (Lahermo ym. 1996) sekä Sulka-hankkeen orgaanisten purosedimenttien keskiarvopitoisuuksia (Pietilä ym. 2014). *Selvästi viitearvoista ja niiden vaihteluväliltä poikkeavat pitoisuudet on merkitty punaisella.*

	Parametri	pH	LOI	Al	As	Ca	Cd	Cu	Fe	Hg	K	Mn	Na	Ni	Sb	Zn
	Yksikkö		%	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
Sedimentti-näytteet	Seu kaiv. yp. 2024	6,0	22,1	8200	59	3000	0,15	11	23000	0,019	230	440	<50	13	0,17	50
	Seu RM 2024	5,1	35,9	7000	47	4600	0,19	12	25000	0,043	190	660	73	15	5,0	50
	Seu kaiv. ap. 2024	5,2	23,1	10000	150	4500	0,22	16	43000	0,23	270	870	100	19	8,9	58
	Lou LV 2023	6,9	1,0	8200	32	3200	0,044	8,1	21000	<0,01	160	1400	59	15	0,16	37
	Lou LV 2024	6,4	11,9	9600	77	4700	0,13	13	36000	0,032	330	1600	130	16	0,25	54
	Lou 3 2023	6,0	1,5	6100	13	2000	0,059	7,0	14000	<0,01	210	210	86	14	0,48	31
	Lou 3 2024	4,9	15,5	8300	26	2800	0,17	14	25000	0,025	420	840	85	17	2,1	53
	Lou TR 2023	5,9	1,4	5100	2,9	1900	0,039	4,6	7800	<0,01	190	99	110	9,1	0,094	21
	Lou TR 2024	5,9	8,6	7200	34	1700	0,091	8,3	21000	0,017	260	630	<50	12	0,69	36
	Lou JS 2023	6,7	0,8	3700	18	1400	0,02	2,4	11000	<0,01	160	130	80	5,2	0,099	17
	Lou JS 2024	4,7	11,0	7000	15	1800	0,10	9,2	15000	0,02	230	180	85	12	0,67	38
	Oun KS 2023	6,4	0,5	1700	1,8	880	0,012	1,2	7700	<0,01	160	120	52	2,1	<0,02	12
	Oun KS 2024	6,0	6,9	6300	3,2	2600	0,027	8,3	19000	0,012	460	390	130	12	0,088	24
	Oun RS 2023	5,2	4,5	3800	1,6	2300	0,033	4,4	7900	<0,01	470	75	130	6,3	0,088	20
	Oun RS 2024	5,8	4,4	4400	4,8	1600	0,048	6,0	11000	<0,01	600	330	66	9,8	0,15	25
	Oun Kairas 2023	5,8	2,1	5200	1,0	3300	0,033	6,3	8500	<0,01	620	110	170	9,0	0,041	19
	Oun KI 2023	5,5	2,5	6100	3,0	2800	0,055	9,1	14000	<0,01	670	180	160	11	0,084	30
	Oun KI 2024	5,8	5,9	5200	11	2300	0,057	8,4	21000	0,012	620	350	100	11	0,22	30
Viitearvot	Lahermo ym. 1996 ¹ ka.	-	-	13500	4,4	6000	0,23	15	31800	0,05	2180	1288	297	17	0,06	56
	Lahermo ym. 1996 ¹ vv.	-	-	700-30k	0,8-15	3k-10k	0,08-1,0	5-35	10k-75k	0,02-0,11	500-7k	200-6k	130-550	6-40	0,009-0,13	20-140
	SULKA-hanke. 2014 ²	5,8	19,3	7200	6,4	5100	0,2	11	42500	-	386	6071	109	55	-	60

¹ Lahermo ym. 1996. Suomen geokemian ATLAS, Osa 3: ympäristögeokemia- purovedet ja sedimentit. Pitoisuus (90 % tuloksista) on ilmaistu keskiarvona (ka.) ja vaihteluvälinä (vv.).

² Pietilä ym. 2014. GTK. Rikkipidästeiden vaikutusten arviointi - Sulka-hankkeen loppuraportti. Annettu pitoisuus on keskiarvo.

Jokisedimenteissä kirjallisuuden viitearvoista erottuivat lähinnä vain arseenin ja antimonin pitoisuudet osassa Seurujoen ja Loukisen näytteitä (Taulukko 3-1). Pitoisuudet olivat pääosin korkeimmillaan ja ylittivät selvästi purosedimenttien viitearvot kaivosta lähimpinä sijaitsevilla Seurujoen kaivoksen ap. sekä Rossinmukan pisteillä, jotka sijaitsevat kaivoksen käytöstä poistettujen purkuvesien käsittelyyn käytettyjen pintavalutuskenttien vaikutusalueella ennen purkuputken rakentamista. Arseenin osalta pitoisuudet olivat koholla myös Seurujoen kaivoksen yp. sekä Loukisen LV vertailupisteillä, mikä kertoo alueen luontaisesti korkeammasta arseenin taustapitoisuudesta. Kittilän kaivos ja pääosa tutkimuksen näytestä sijaitsevatkin tunnettujen arseeni- ja metalliprovinssien alueelle GTK:n maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) -karttapalvelun (GTK 2024) mukaan. Lisäksi arseenin viitearvosta poikkesivat myös Lou 3 2024, Lou TR 2024, sekä Lou JS 2023 näytteet. Virtaussuunnassa pisteeltä Lou TR alkaen tuloksissa voi esiintyä purkuputken vaikutuksia, ja siten myös sen alapuolella Lou JS.

Antimonia ei GTK:n mukaan luultavasti esiinny Seurujoessa luonnostaan, ja havaittujen korkeampien pitoisuuksien taustalla saattaa siten olla pintavalutuskentän 1 kuormitus (Agnico Eagle Finland Oy 2024b). Pintavalutuskentät eivät ole enää nykyään käytössä, eikä niiden kautta johdeta enää kaivoksen kuivanapito- ja prosessivesiä. Pitoisuudet voivat siten olla peräisin ajalta ennen purkuvesiputkea ja mahdollisesti pintavalutuskenttiin jääneistä haitta-aineista. Tästä huolimatta antimonin pitoisuus oli vaikutusalueen ulkopuolisilla vertailupisteillä Seu kaivoksen yp. ja Lou LV koholla purosedimenttien viitearvoon nähden, joten viitearvon ylittävistä pitoisuuksista tietty osa voi selittyä alueen antimonin taustapitoisuudella. Lou 3 sedimentissä (2023 ja 2024) vertailupisteitä selvästi korkeampi antimonipitoisuus selittyy osaksi taustapitoisuudella, mutta myös haitta-aineiden kulkeutumisella alas vanhan purkupisteen vaikutusalueelta. Myös alempana joessa, heti purkuputken alapuolella, näytteessä Lou TR 2024 sekä hieman alempana joessa näytteessä Lou JS 2024 havaittiin selvästi viitearvon ylittävät pitoisuudet antimonia. Ounasjoen näytteissä Oun RS 2024 ja Oun KI 2024 antimonin määrä oli vain lievästi viitearvon yläpuolella.

Hehkutushäviön osalta taulukossa 3-1 on esitetty lihavoituna mustalla fontilla näytteet, joissa orgaanisen aineen määrä indikoi vähähumuoksisuutta, eikä ylittänyt 6 % orgaanisen aineen määrää maa-ainekselle, jolloin maalajia nimettäessä se olisi saanut lisänimen lieju. Lisäksi pisteet, joissa LOI < 2 %, on alleviivattu, ja ne luokittoivat oikeastaan mineraalisiksi sedimenteiksi hehkutushäviön perusteella.

3.2 Ekotoksisuus

Suomessa sedimenttien haitta-ainepitoisuuksille ei ole määritetty kansallisia ekotoksisuuden raja-arvoja vesiympäristöissä. Valtioneuvoston maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun asetuksen (VNa 214/2007) ohjearvoja ei tulisi soveltaa arvioitaessa sedimenttien pilaantuneisuutta, koska asetuksen kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet eivät huomioi vesistöjen erityisiä olosuhteita. Lisäksi ruoppausmassojen hallintaan tarkoitetun Sedimenttien ruoppaus- ja läjitys -ohjeen raja-arvot on tarkoitettu ainoastaan ruopattujen sedimenttien veteen läjityskelpoisuuden arviointiin (YM 1/2015), ei paikallaan olevan sedimentin pilaantuneisuuden arviointiin. Pilaantuneisuutta ei myöskään voi arvioida jäteluokituksen kriteerien perusteella. Vaarallisen jätteen luokittelu -oppaassa (YM 2019:220) on todettu, että jätteiden luokittelussa käytettäviä pitoisuusrajoja ei tule soveltaa muuhun tarkoitukseen kuin jätteiden luokitteluun. (SYKE 2022).

Koska sedimenttien pitoisuuksille ei ole määritetty kansallisia ekotoksisuuden raja-arvoja, verrattiin kohteissa todettuja pitoisuuksia kirjallisuudessa aineiden ekotoksisuuden perusteella määritettyihin viitearvoihin makean veden sedimenteissä (Taulukko 3-2). Tässä tarkastelussa tuloksia verrattiin Euroopan Kemikaaliviraston (ECHA, 2024) määrittämiin PNEC-arvoihin (arvot alittavilla pitoisuuksilla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia), Kanadalaisen ympäristöministerineuvoston (CCME 2002) ”Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life” PEL-viitearvoihin (arvot ylittävillä pitoisuuksilla todetaan usein haitallisia biologisia vaikutuksia), Alankomaiden kansanterveys- ja ympäristöinstituutti (RIVM, 2005) määrittämiin MPC- (suurin sallittu pitoisuus) ja SRC_{ECO} -arvoihin (vakava riskipitoisuus). Lisäksi pitoisuuksia verrattiin myös Ranskassa INERIS:ksen (French National Institute for Industrial Environment and Risks, 2021) määrittämiin kynnysarvoihin (PNEC/QSsed) ts. ympäristölaatonormeihin makean veden sedimenteissä. Arseenin ja nikkelin osalta laatonormeina eli EQS-arvoina käytettiin meri- ja makean veden sedimenteille määritettyjä pitoisuuksia pohjoismaissa (Norja) mukaillen julkaisua ”Contaminated Sediments: Review of solutions for protecting aquatic environments” (Olsen ym. 2019).

Ekotoksisuuden tarkastelussa (Taulukko 3-2) kirjallisuuden viitearvoista erottuivat jokisedimenteissä lähinnä vain arseenin pitoisuudet, jotka ylittivät (CCME) PEL-arvon vuoden 2024 osalta Seu kaivoksen yp., Seu RM, Seu kaivoksen ap., Lou LV, Lou 3, Lou TR näytteissä sekä vuoden 2023 osalta Lou LV ja Lou JS näytteissä. Lisäksi Seurujoessa kaivoksen alapuolella (Seu kaivoksen ap.) ja Loukisessa Leppäojansuun vertailupisteellä (Lou LV) arseenipitoisuudet (150 mg/kg ka ja 77 mg/kg ka) ylittivät heinäkuussa 2024 myös (ECHA) PNEC-arvon. Useissa näytteissä havaittiin lisäksi kuparin ja sinkin osalta makean veden sedimentin kynnysarvojen PNEC/QSsed (INERIS) lieviä ylityksiä, sekä arseenin osalta EQS-arvojen (Olsen ym. 2019) ylityksiä. Kirjallisuuden viitearvojen ylitykset olivat pääosin määrällisesti pieniä, minkä vuoksi sedimentistä johtuvia haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan merkittävästi tai ovat ne luonteeltaan vähäisiä.

Taulukko 3-2. Makean veden sedimenttipitoisuuksien ekotoksikologinen vertailu EHCA-, INERIS-, RIVM- ja CCME-viitearvojen perusteella.

Makean veden sedimenttien kokonaispitoisuus (mg/kg ka) ja kirjalliset viitearvot											
Näyte	N-otto pvm.	Alumiini	Antimoni	Arseeni	Elohopea	Kadmium	Kupari	Mangaani	Nikkeli	Rauta	Sinkki
		mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
PNEC		-	11,2	70,5	9,3	1,8	87	3,3*	109	-	146,9
PNEC/QSsed		-	-	18 ¹⁾	9,3	2,3	0,8	-	42 ¹⁾	-	37
PEL		-	-	17	0,486	3,5	197	-	-	-	315
MPC		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SRC _{ECO}		-	43000	-	-	-	-	-	-	-	-
Seu kaivoksen yp. 2024	2.7.2024	8200	0,17	59	0,019	0,15	11	440	13	23000	50
Seu RM 2024	3.7.2024	7000	5,0	47	0,043	0,19	12	660	15	25000	50
Seu kaivoksen ap. 2024	9.7.2024	10000	8,9	150	0,23	0,22	16	870	19	43000	58
Lou LV 2023	27.12.2023	8200	0,16	32	0,01	0,044	8,1	1400	15	21000	37
Lou LV 2024	9.7.2024	9600	0,25	77	0,032	0,13	13	1600	16	36000	54
Lou 3 2023	29.12.2023	6100	0,48	13	0,01	0,06	7,0	210	14	14000	31
Lou 3 2024	2.7.2024	8300	2,1	26	0,025	0,17	14	840	17	25000	53
Lou TR 2023	22.12.2023	5100	0,094	2,9	0,01	0,04	4,6	99	9,1	7800	21
Lou TR 2024	3.7.2024	7200	0,69	34	0,017	0,091	8,3	630	12	21000	36
Lou JS 2023	27.12.2023	3700	0,099	18	0,01	0,02	2,4	130	5,2	11000	17
Lou JS 2024	1.7.2024	7000	0,67	15	0,02	0,10	9,2	180	12	15000	38
Oun KS 2023	27.12.2023	1700	0,02	1,8	0,01	0,012	1,2	120	2,1	7700	12
Oun KS 2024	9.7.2024	6300	0,088	3,2	0,012	0,027	8,3	390	12	19000	24
Oun RS 2023	29.12.2023	3800	0,088	1,6	0,01	0,033	4,4	75	6,3	7900	20
Oun RS 2024	3.7.2024	4400	0,15	4,8	0,01	0,048	6,0	330	9,8	11000	25
Oun Kairas 2023	29.12.2023	5200	0,041	1,0	0,01	0,033	6,3	110	9,0	8500	19
Oun KI 2023	22.12.2023	6100	0,084	3,0	0,01	0,055	9,1	180	11	14000	30
Oun KI 2024	1.7.2024	5200	0,22	11	0,01	0,06	8,4	350	11	21000	30

PNEC: arvot alittavilla pitoisuuksissa ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia eliöstössä (ECHA 2024)

PNEC/QSsed: INERIS:ksen määrittämät makean veden sedimentin kynnysarvot eli "ympäristölaatuunormit" (INERIS 2021)

¹⁾ Sedimentin EQS-arvot eli ympäristölaatuunormit meri- ja makean veden sedimenteille pohjoismaissa (Norja) Olsen ym. (2019) mukaillen, alkuperäinen lähde: Miljødirektoratet (2016, M608). Arseenin osalta vesistötyyppi on määrittelemätön (EM) ja nikkelin osalta merenrannikko (MR).

PEL: arvot ylittävillä pitoisuuksilla todetaan usein haitallisia biologisia vaikutuksia (CCME 2002)

MPC: Suurin sallittu pitoisuus, joka suojelee suurinta osaa (95 %) eliöistä haitallisilta vaikutuksilta (RIVM 2005)

SRC_{ECO}: Vakava riskipitoisuus, jossa 50 % eliöistä kohdistuu vakavia vaikutuksia (RIVM 2005)

*Mn-myrkyllisyydestä ei ole kokeellisia tietoja, eikä niitä vaadita koska vaaran arvioinnin perusteella ainetta ei ole luokiteltu eikä se aiheuta välitöntä huolta ympäristölle. Arvo on selvästi alhaisempi kuin Mn-taustapitoisuus Euroopan ympäristöissä (452 mg/kg sedimentissä), ja siksi sillä on vain vähän merkitystä arvioitaessa Mn:n mahdollisia riskejä (ECHA 2023).

JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Sedimenttitutkimusta toteutettiin joulukuussa 2023 ja heinäkuussa 2024 Seurujoen, Loukisen ja Ounasjoen havaintopaikoilla. Näytteet saatiin kerättyä pääosin suunnitelman mukaisilta ja sopiviksi arvioiduilta suvantopaikoilta. Joulukuussa 2023 näytteitä ei kuitenkaan saatu Seurujoen pisteiltä. Heinäkuussa 2024 edustavat näytteet saatiin otettua lukuun ottamatta Seu TA, Seu 4, Seu UN ja Oun Kairas näytepisteitä.

Seurujoen kaivoksen alapuolinen näytepiste erottui muista tutkimuksen näytepisteistä, ja siinä arseenin, elohopean ja antimonin pitoisuudet olivat muita pisteitä korkeampaa tasoa. Tulokset selittynevät kaivoksen läheisyydellä, sekä sijainnilla entisten käytöstä poistettujen pintavalutuskenttien vaikutusalueella, joiden kautta kaivoksen prosessi- ja kuivanapitovedet johdettiin ennen purkuputken rakentamista. Myös muiden alkuaineiden pitoisuudet olivat pääosin muita näytepisteitä korkeampaa tasoa, mutta erot eivät olleet yhtä suuria. Antimonin pitoisuus oli heinäkuussa 2024 muita pisteitä korkeampaa tasoa myös hieman ylempänä joessa Seu RM pisteellä sekä alavirtaan Lou 3 pisteellä, jotka molemmat sijaitsevat entisen purkuvesipisteen vaikutusalueella. Arseenipitoisuus oli puolestaan muita korkeampaa tasoa myös vertailupisteiden Seu kaivoksen yp. ja Lou LV osalta sekä pisteen Seu RM osalta heinäkuussa 2024.

Jokisedimenteissä kirjallisuuden viitearvoista erottuivat lähinnä vain arseenin ja antimonin pitoisuudet osassa Seurujoen ja Loukisen näytteitä. Kittilän kaivos ja pääosa sedimenttinäytepisteistä sijoittuvat tunnettujen arseeni- ja metalliprovinsien alueelle (GTK 2024), mikä voi näkyä luontaisesti korkeampina taustapitoisuuksina alueella ja vaikuttaa myös havaittuihin pitoisuuksiin tutkimuksessa. Arseenin ja antimonin pitoisuudet olivat pääosin korkeimmillaan ja ylittivät selvästi purosedimenttien viitearvot kaivosta lähimpinä sijaitsevilla Seurujoen kaivoksen ap. ja Seu RM pisteillä, jotka sijaitsevat entisen purkuvesipisteen vaikutusalueella ennen purkuputken rakentamista. Arseenin osalta pitoisuudet olivat koholla myös vertailupisteillä Seurujoessa kaivoksen yläpuolella sekä Loukisen LV osalta, mikä kertoo alueen luontaisesti korkeammasta arseenin taustapitoisuudesta. Lisäksi arseenin viitearvosta poikkesivat myös näytteet Lou 3 2024, Lou TR 2024, sekä Lou JS 2023. Virtaussuunnassa pisteeltä Lou TR alkaen tuloksissa voi esiintyä purkuputken vaikutuksia, ja siten myös sen alapuolella Lou JS. Antimonia ei GTK:n mukaan luultavasti esiinny Seurujoessa luonnostaan ja havaittujen korkeampien pitoisuuksien taustalla saattaa siten olla pintavalutuskentän 1 kuormitus. Pintavalutuskenttien kautta ei enää nykyään pureta kaivoksen prosessi- ja kuivanapitovesiä. Pitoisuudet voivat siten olla peräisin ajalta ennen purkuvesiputkea ja mahdollisesti pintavalutuskenttiin jääneistä haitta-aineista. Tästä huolimatta antimonin pitoisuus oli vertailupisteillä Seu kaivoksen yp. ja Lou LV koholla purosedimenttien viitearvoon nähden, joten viitearvon ylittävistä pitoisuuksista tietty osa voi selittyä myös alueen taustapitoisuudella. Lisäksi Lou 3 sedimentissä vertailupisteitä selvästi korkeampi antimonipitoisuus selittyy osaksi taustapitoisuudella, mutta myös haitta-aineiden kulkeutumisella alas vanhan purkupisteen vaikutusalueelta. Myös alempana joessa, heti purkuputken alapuolella Lou TR 2024 näytteessä sekä hieman alempana Lou JS 2024 havaittiin selvästi viitearvon ylittävät pitoisuudet antimonia. Ounasjoen näytteissä Oun RS 2024 ja Oun KI 2024 antimonin määrä oli vain lievästi viitearvon yläpuolella.

Jokien pohjille sedimentoitunut aines kulkeutuu luontaisesti virtaveden vaikutuksesta ajan myötä alavirran suuntaan, jolloin sedimentin alkuperäistä lähdettä ja virtaveteen päätyminen ajankohtaa on haastava arvioida. Useammasta pisteestä näytteitä keräämällä jonkinlaista arviota on kuitenkin mahdollista tehdä saatavilla olevien tulosten ja taustatietojen valossa. Tämän tutkimuksen perusteella ei pystytäkään sanomaan kuinka suuri osa havaituista pitoisuuksista on kertynyt sedimenttiin pintavalutuskenttien ollessa aktiivisessa käytössä ja kuinka paljon on mahdollisesti peräisin pintavalutuskenttiin varastoituneista pitoisuuksista.

Ekotoksisuuden tarkastelussa kirjallisuuden viitearvoista erottuivat jokisedimenteissä lähinnä vain arseenin pitoisuudet, jotka ylittivät (CCME) PEL-arvon vuoden 2024 osalta Seu kaivoksen yp., Seu RM, Seu kaivoksen ap., Lou LV, Lou 3, Lou TR näytteissä sekä vuoden 2023 osalta Lou LV ja Lou JS näytteissä. Lisäksi Seu kaivoksen ap. pisteellä ja Lou LV vertailupisteellä heinäkuussa 2024 arseenipitoisuudet ylittivät myös (ECHA) PNEC-arvon. Useissa näytteissä havaittiin lisäksi kuparin ja sinkin osalta makean veden sedimentin kynnysarvojen PNEC/QSsed (INERIS) lieviä ylityksiä, sekä arseenin osalta EQS-arvojen (Olsen ym. 2019) ylityksiä. Viitearvojen ylitykset olivat pääosin pieniä, minkä vuoksi sedimenteistä johtuvia haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan merkittävästi tai ovat ne luonteeltaan vähäisiä.

Nykyisen purkuputken vaikutusalueella, eli Lou TR ja sen alapuolisten pisteiden (Lou JS ja Ounasjoen pisteet, lukuun ottamatta Oun KS) pitoisuudet eivät pääosin poikenneet alueen taustapitoisuuksista tai kirjallisuuden viitearvoista. Ainoastaan lähimpänä purkuputkea Lou TR pisteellä heinäkuussa 2024 arseeni ja antimoni, sekä hieman alempana Lou JS joulukuussa 2023 arseeni ja heinäkuussa 2024 antimoni ylittivät purosedimenttien

viitearvopitoisuudet. Alavirran suunnassa Ounasjoen pisteillä kyseiset pitoisuudet olivat alhaisempaa tasoa. Pisteillä Oun RS ja Oun KI heinäkuussa 2024 antimonin pitoisuudet olivat kuitenkin hieman korkeampia kuin purosedimenttien tyypilliset pitoisuudet Suomessa (Lahermo ym. 1996). Sedimenttitutkimuksen tavoitteena oli selvittää purkuputken vaikutuksia jokien sedimentteihin. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että purkuputken vaikutuksia ei havaittu selvästi tai ne olivat luonteeltaan melko vähäisiä ja paikallisia. On myös hyvin mahdollista, että viime vuosien vaikutukset eivät ole vielä näkyvissä selvästi, koska sedimenttinäytteenotto toteutettiin kokoomana 0–20/30 cm syvyydeltä. Mikäli tutkimuksia jatketaan, vähäisen sedimentaation vuoksi purkuputken lähivuosien vaikutukset voisivat olla paremmin havaittavissa sedimentin pintakerroksessa esimerkiksi 0–2 cm syvyydeltä otettavissa näytteissä.

VIITTEET

Agnico Eagle Finland Oy. 2024. Kittilän kaivoksen ympäristötarkkailun vuosiraportti 2023.

Agnico Eagle Finland Oy. 2024b. Tiedonannot sähköpostilla 10.9.2024.

CCME. Canadian Council of Ministers of the Environment 2002. Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life: Summary tables. Updated. In: Canadian Environmental Quality Guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

ECHA. 2024. Information on chemicals. Saatavissa osoitteessa: <https://chem.echa.europa.eu/> tai vanhasta osoitteesta: <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals>. Tiedot haettu 2.10.2024.

Geologian tutkimuskeskus GTK. 2024. Maaperän taustapitoisuudet TAPIR-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/tapir/>. Sivulla vierailtu 1.10.2024.

Häkkinen, J., Immonen, M., Junttila, V., Leppänen, M. & Pyy, O. 2022. Suomen ympäristökeskus SYKE. Sedimenttien pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi ja sääntely. Kansainvälisiä käytäntöjä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 26 / 2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5494-2>

INERIS 2021. Saatavissa osoitteessa: <https://substances.ineris.fr/fr/page/9#sediments>. Tiedot haettu 2.10.2024.

Lahermo P., Väänänen P., Tarvainen T. ja Salminen R., 1996. Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus.

Miljødirektoratet 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – Quality standards for water, sediment and biota. Report M-608.

Olsen, M., Petersen, K., Lehoux, A.P., Leppänen, M., Schaanning, M., Snowball, I., Øxnevad, S. & Lund, E. 2019. Contaminated Sediments: Review of solutions for protecting aquatic environments. TemaNord 2019:514. Saatavissa osoitteessa: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1336098/FULLTEXT01.pdf>

Pietilä R., Eloranta T., Räisänen M-L., Tornivaara A., Törmänen T. ja Väisänen U., 2014. Rikkiyhdisteiden vaikutusten arviointi – Sulka-hankkeen loppuraportti. Geologian tutkimuskeskus.

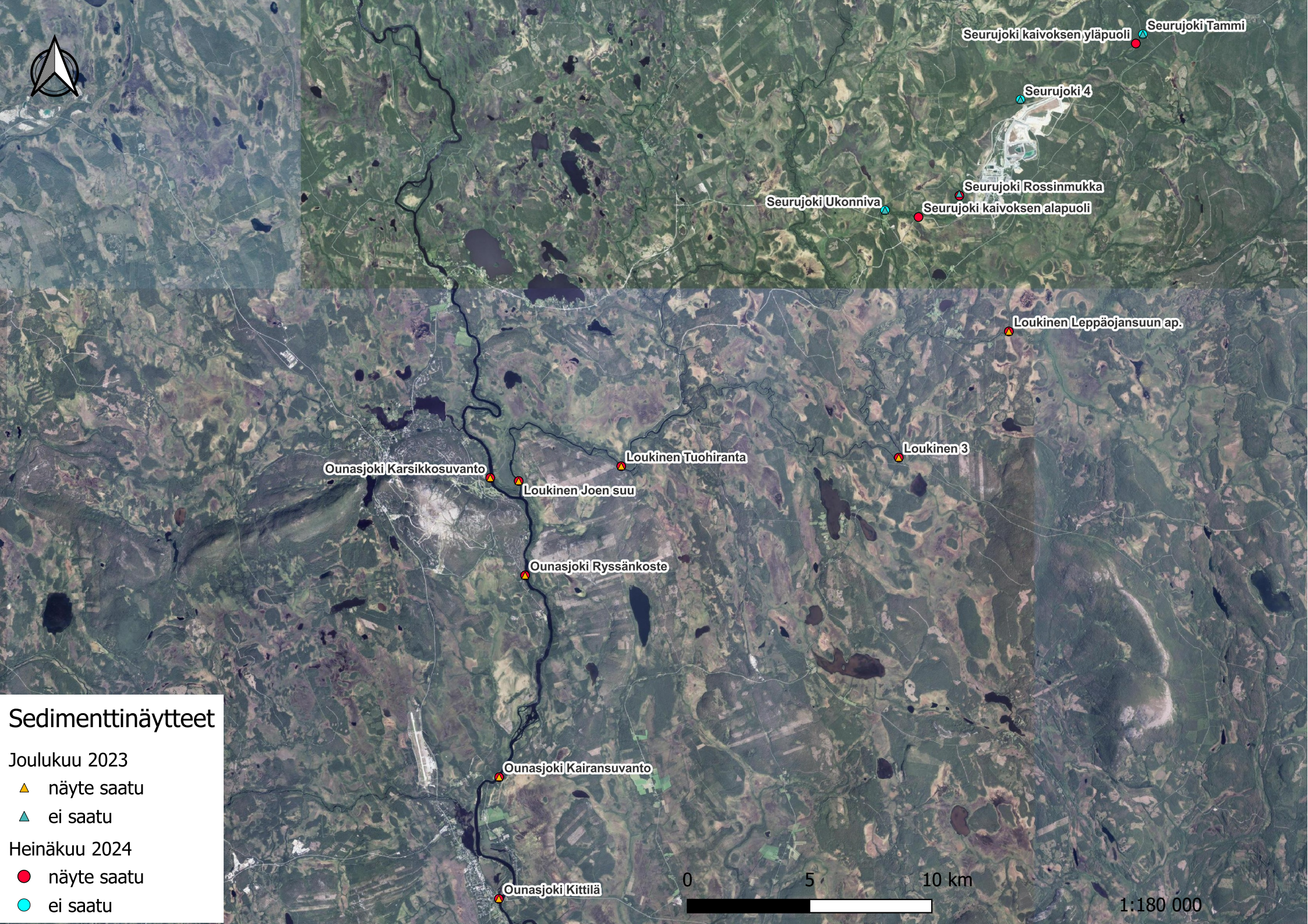
RIVM 2005. Environmental Risk Limits for Nine Trace Elements. RIVM report 601501029/2005. Saatavissa osoitteessa: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/601501029.pdf>

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007. Ympäristöministeriö. Annettu Helsingissä 1. päivänä maaliskuuta 2007. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214>

Ympäristöministeriö. 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. ISBN 978-952-11-4449-3. <http://hdl.handle.net/10138/41766>

Ympäristöministeriö. 2019. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-001-9>

LIITTEET



Sedimentinäytteet

Joulukuu 2023

- ▲ näyte saatu
- ▲ ei saatu

Heinäkuu 2024

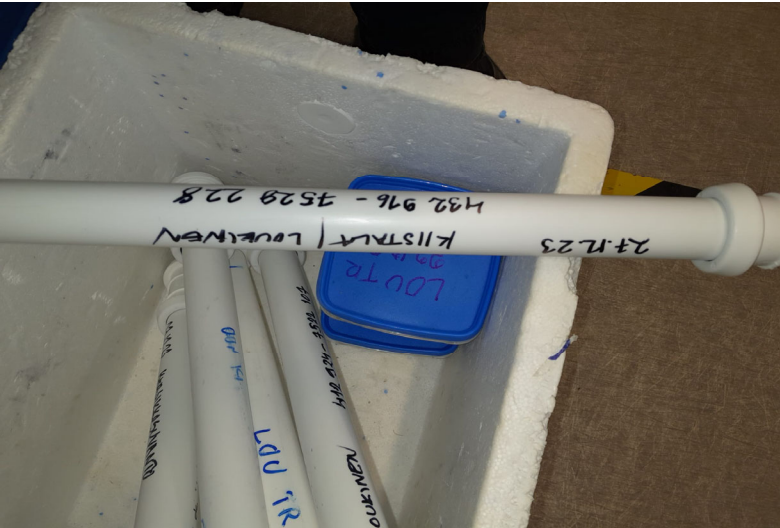
- näyte saatu
- ei saatu

0 5 10 km

1:180 000

Agnico Eagle Finland Oy
Sedimenttitutkimus joulukuussa 2023
Kaikilta näytepisteiltä kuvia ei ole saatavilla

Näytteenottoputkien sisään säilöttyjä näytteitä



Lou 3



Oun RS (1)



Oun RS (2)



Seu kaivoksen ap. (1)



Seu kaivoksen ap. (2)



Lou LV



Lou 3



Lou TR



Lou JS



Oun Ki (1)



Oun Ki (2)





Tutkimusno EUAB31-00057462
Asiakasno YS0000032
OL-1365038

Agnico Eagle Finland Oy
/Ympäristöosasto
Mika Nieminen
Pokantie 541
99250 KIISTALA
FINLAND
s-posti: mika.nieminen@agnicoeagle.com

Tilauksen kuvaus

Sedimenttinäytteet

Näyttenumero	749-2024-00000560	749-2024-00000561	749-2024-00000562	749-2024-00000563	749-2024-00000564
Näytteen nimi	Lou TR	Oun Ki	Lou JS	Lou LV	Oun KS
Näytteen kuvaus	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Matriisi	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Näytteenottopäivä	22.12.2023	22.12.2023	27.12.2023	27.12.2023	27.12.2023
Vastaanottopäivä	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Analysointi aloitettu	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Näytteenottaja	Kallo Mika / Eurofins Ahma Oy	Kallo Mika / Eurofins Ahma Oy	Huovinen Jukka / Eurofins Ahma Oy	Huovinen Jukka / Eurofins Ahma Oy	Huovinen Jukka / Eurofins Ahma Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Näytteenotto							
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Alumiini (Al) *	YB39F	mg/kg ka	5100	6100	3700	8200	1700
Antimoni (Sb) *	YB397	mg/kg ka	0,094	0,084	0,099	0,16	<0,02
Arseeni (As) *	YB38V	mg/kg ka	2,9	3,0	18	32	1,8
Elohopea (Hg) *	YB399	mg/kg ka	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Hajotus *	YBE33		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	1,4	2,5	0,8	1,0	0,5
Hehkutusjäännös (550 °C)	YBC13	% ka	98,6	97,5	99,2	99,0	99,5
Kadmium (Cd) *	YB398	mg/kg ka	0,039	0,055	0,020	0,044	0,012
Kalium (K) *	YB38R	mg/kg ka	190	670	160	160	160
Kalsium (Ca)	YB38D	mg/kg ka	1900	2800	1400	3200	880
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	75,3	61,1	83,1	78,2	79,1
Kupari (Cu) *	YB39H	mg/kg ka	4,6	9,1	2,4	8,1	1,2
Mangaani (Mn) *	YB39I	mg/kg ka	99	180	130	1400	120
Natrium (Na) *	YB38S	mg/kg ka	110	160	80	59	52
Nikkeli (Ni) *	YB391	mg/kg ka	9,1	11	5,2	15	2,1
pH	YBC04		5,9	5,5	6,7	6,9	6,4
Rauta (Fe) *	YB39G	mg/kg ka	7800	14000	11000	21000	7700
Sinkki (Zn) *	YB39J	mg/kg ka	21	30	17	37	12



Näyttenumero	749-2024-00000565	749-2024-00000566	749-2024-00000567
Näytteen nimi	Lou 3	Oun RS	Oun Koiras
Näytteen kuvaus	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Matriisi	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Näytteenottopäivä	29.12.2023	29.12.2023	29.12.2023
Vastaanottopäivä	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Analysointi aloitettu	11.01.2024	11.01.2024	11.01.2024
Näytteenottaja	Kallo Mika / Eurofins Ahma Oy	Kallo Mika / Eurofins Ahma Oy	Kallo Mika / Eurofins Ahma Oy

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Näytteenotto					
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25		Tehty	Tehty	Tehty
Alumiini (Al) *	YB39F	mg/kg ka	6100	3800	5200
Antimoni (Sb) *	YB397	mg/kg ka	0,48	0,088	0,041
Arseeni (As) *	YB38V	mg/kg ka	13	1,6	1,0
Elohopea (Hg) *	YB399	mg/kg ka	<0,01	<0,01	<0,01
Hajotus *	YBE33		Tehty	Tehty	Tehty
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	1,5	4,5	2,1
Hehkutusjäännös (550 °C)	YBC13	% ka	98,5	95,5	97,9
Kadmium (Cd) *	YB398	mg/kg ka	0,059	0,033	0,033
Kalium (K) *	YB38R	mg/kg ka	210	470	620
Kalsium (Ca)	YB38D	mg/kg ka	2000	2300	3300
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	69,8	55,0	61,5
Kupari (Cu) *	YB39H	mg/kg ka	7,0	4,4	6,3
Mangaani (Mn) *	YB39I	mg/kg ka	210	75	110
Natrium (Na) *	YB38S	mg/kg ka	86	130	170
Nikkeli (Ni) *	YB391	mg/kg ka	14	6,3	9,0
pH	YBC04		6,0	5,2	5,8
Rauta (Fe) *	YB39G	mg/kg ka	14000	7900	8500
Sinkki (Zn) *	YB39J	mg/kg ka	31	20	19

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

22.01.2024

Marika Keskinarkaus Yksikönpäällikkö Water Testing Rovaniemi (FI)

MarikaKeskinarkaus@eurofins.fi +358 50 464 0022

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Näytteenotto						
YSN25	Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi			Kyllä		YS
YB38D	Kalsium (Ca)	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38R	Kalium (K)	<500:±70mg/kgka >500:±14%	100	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38S	Natrium (Na)	<360:±40mg/kgka >360:±11%	50	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38V	Arseeni (As)	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB391	Nikkeli (Ni)	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB397	Antimoni (Sb)	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB398	Kadmium (Cd)	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg)	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39F	Alumiini (Al)	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39G	Rauta (Fe)	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39H	Kupari (Cu)	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39I	Mangaani (Mn)	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,03	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39J	Sinkki (Zn)	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC13	Hehkutusjäännös (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Jakelu : Ymparisto.Tutkimustodistukset@agnicoeagle.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus
RaportointipäivämääräAR-24-YS-018119-01
19.09.2024

Sivu 1/3

Näyte-erä
TilausviiteEUAB31-00065545
OL-1365038

Agnico Eagle Finland Oy
/Ympäristöosasto
Mika Nieminen
Pokantie 541
99250 KIISTALA
FINLAND

Kittilän kaivoksen sedimenttinäytteenotto heinäkuu

Näytenumero			749-2024-00027907	749-2024-00027910	749-2024-00027911
Näytteenottopiste			Oun KS sed	Oun KI sed	Lou 3 sed
Näyttematriisi			Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Näytteen kuvaus			Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti
Vastaanottopäivä			09.08.2024	09.08.2024	09.08.2024
Näytteenottopäivä			03.07.2024 09:51:00	01.07.2024 10:21:00	02.07.2024 13:48:00
Näytteenottaja rekisteristä			Putkonen Timo / Eurofins Ahma Oy	Putkonen Timo / Eurofins Ahma Oy	Putkonen Timo / Eurofins Ahma Oy
Analyysit			Yksikkö	Tulos	Tulos
Näytteenotto					
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25		Tehty	Tehty	Tehty
Alumiini (Al) *	YB39F	mg/kg ka	6300	5200	8300
Antimoni (Sb) *	YB397	mg/kg ka	0,088	0,22	2,1
Arseeni (As) *	YB38V	mg/kg ka	3,2	11	26
Elohopea (Hg) *	YB399	mg/kg ka	0,012	0,012	0,025
Hajotus *	YBE33		Tehty	Tehty	Tehty
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka		6,9	5,9	15,5
Hehkutusjäännös (550 °C)	YBC13	% ka	93,1	94,1	84,5
Kadmium (Cd) *	YB398	mg/kg ka	0,027	0,057	0,17
Kalium (K) *	YB38R	mg/kg ka	460	620	420
Kalsium (Ca)	YB38D	mg/kg ka	2600	2300	2800
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	36,6	33,5	32,9
Kupari (Cu) *	YB39H	mg/kg ka	8,3	8,4	14
Mangaani (Mn) *	YB39I	mg/kg ka	390	350	840
Natrium (Na) *	YB38S	mg/kg ka	130	100	85
Nikkeli (Ni) *	YB391	mg/kg ka	12	11	17
pH	YBC04		6,0	5,8	4,9
Rauta (Fe) *	YB39G	mg/kg ka	19000	21000	25000
Sinkki (Zn) *	YB39J	mg/kg ka	24	30	53

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Marika Keskinarkaus Yksikönpäällikkö Water Testing Rovaniemi (FI)

Marika.Keskinarkaus@etn.eurofins.com +358 50 464 0022

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Näytteenotto						
YSN25	Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi			Kyllä	SFS 5730:1992	YS
YB38D	Kalsium (Ca), 7440-70-2	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38R	Kalium (K), 7440-09-7	<500:±70mg/kgka >500:±14%	100 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38S	Natrium (Na), 7440-23-5	<360:±40mg/kgka >360:±11%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38V	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB391	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB397	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB398	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39F	Alumiini (Al), 7429-90-5	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39G	Rauta (Fe), 7439-89-6	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39H	Kupari (Cu), 7440-50-8	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39I	Mangaani (Mn), 7439-96-5	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,03 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39J	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC13	Hehkutusjäännös (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: Ymparisto.Tutkimustodistukset@agnicoeagle.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Näyte-erä
TilausviiteEUAB31-00065547
OL-1365038

Agnico Eagle Finland Oy
/Ympäristöosasto
Mika Nieminen
Pokantie 541
99250 KIISTALA
FINLAND

Kittilän kaivoksen sedimenttinäytteenotto heinäkuu

Näyttenumero	749-2024-00027909 749-2024-00027912		
Näytteenottopiste	Seu kaivoksen ap. sed Seu RM sed		
Näyttematriisi	Sedimentti Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti Sedimentti		
Vastaanottopäivä	09.08.2024 09.08.2024		
Näytteenottopäivä	03.07.2024 10:14:00 03.07.2024 10:02:00		
Näytteenottaja rekisteristä	Putkonen Timo / Putkonen Timo / Eurofins Ahma Oy Eurofins Ahma Oy		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Näytteenotto			
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25	Tehty	Tehty
Alumiini (Al) *	YB39F mg/kg ka	10000	7000
Antimoni (Sb) *	YB397 mg/kg ka	8,9	5,0
Arseeni (As) *	YB38V mg/kg ka	150	47
Elohopea (Hg) *	YB399 mg/kg ka	0,23	0,043
Hajotus *	YBE33	Tehty	Tehty
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka	23,1	35,9
Hehkutusjäähennös (550 °C)	YBC13 % ka	76,9	64,1
Kadmium (Cd) *	YB398 mg/kg ka	0,22	0,19
Kalium (K) *	YB38R mg/kg ka	270	190
Kalsium (Ca)	YB38D mg/kg ka	4500	4600
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15 %	22,5	15,2
Kupari (Cu) *	YB39H mg/kg ka	16	12
Mangaani (Mn) *	YB39I mg/kg ka	870	660
Natrium (Na) *	YB38S mg/kg ka	100	73
Nikkeli (Ni) *	YB391 mg/kg ka	19	15
pH	YBC04	5,2	5,1
Rauta (Fe) *	YB39G mg/kg ka	43000	25000
Sinkki (Zn) *	YB39J mg/kg ka	58	50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Marika Keskinarkaus Yksikönpäällikkö Water Testing Rovaniemi (FI)

Marika.Keskinarkaus@etn.eurofins.com +358 50 464 0022

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Näytteenotto						
YSN25	Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi			Kyllä	SFS 5730:1992	YS
YB38D	Kalsium (Ca), 7440-70-2	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38R	Kalium (K), 7440-09-7	<500:±70mg/kgka >500:±14%	100 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38S	Natrium (Na), 7440-23-5	<360:±40mg/kgka >360:±11%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38V	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB391	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB397	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB398	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39F	Alumiini (Al), 7429-90-5	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39G	Rauta (Fe), 7439-89-6	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39H	Kupari (Cu), 7440-50-8	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39I	Mangaani (Mn), 7439-96-5	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,03 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39J	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC13	Hehkutusjäännös (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: Ymparisto.Tutkimustodistukset@agnicoeagle.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Tutkimustodistus
RaportointipäivämääräAR-24-YS-018619-02
22.10.2024

Sivu 1/3

Näyte-erä
TilausviiteEUAB31-00065584
OL-1365038

Agnico Eagle Finland Oy
/Ympäristöosasto
Mika Nieminen
Pokantie 541
99250 KIISTALA
FINLAND

Tämä tuloste korvaa aiemman, 25/09/2024 päivätyn tulosteen AR-24-YS-018619-01
näytepiste lisätty

Sedimenttinäyte Lou JS

Näytenumero	749-2024-00028044		
Näytteen nimi	Lou JS sed		
Näytteenottopiste	Lou JS sed		
Näyttematriisi	Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti		
Vastaanottopäivä	12.08.2024		
Näytteenottopäivä	02.07.2024		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
Näytteenotto			
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25	Tehty	
Alumiini (Al) *	YB39F	mg/kg ka	7000
Antimoni (Sb) *	YB397	mg/kg ka	0,67
Arseeni (As) *	YB38V	mg/kg ka	15
Elohopea (Hg) *	YB399	mg/kg ka	0,020
Hajotus *	YBE33	Tehty	
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka	11,0	
Hehkutusjäännös (550 °C)	YBC13	% ka	89,0
Kadmium (Cd) *	YB398	mg/kg ka	0,10
Kalium (K) *	YB38R	mg/kg ka	230
Kalsium (Ca)	YB38D	mg/kg ka	1800
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	43,5
Kupari (Cu) *	YB39H	mg/kg ka	9,2
Mangaani (Mn) *	YB39I	mg/kg ka	180
Natrium (Na) *	YB38S	mg/kg ka	85
Nikkeli (Ni) *	YB391	mg/kg ka	12
pH	YBC04	4,7	
Rauta (Fe) *	YB39G	mg/kg ka	15000
Sinkki (Zn) *	YB39J	mg/kg ka	38

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Terhi Simonen Tuotantoyksikön päällikkö

Terhi.Simonen@etn.eurofins.com +358 405735577

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Näytteenotto						
YSN25	Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi			Kyllä	SFS 5730:1992	YS
YB38D	Kalsium (Ca), 7440-70-2	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38R	Kalium (K), 7440-09-7	<500:±70mg/kgka >500:±14%	100 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38S	Natrium (Na), 7440-23-5	<360:±40mg/kgka >360:±11%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38V	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB391	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB397	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB398	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39F	Alumiini (Al), 7429-90-5	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39G	Rauta (Fe), 7439-89-6	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39H	Kupari (Cu), 7440-50-8	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39I	Mangaani (Mn), 7439-96-5	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,03 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39J	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC13	Hehkutusjäännös (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: Ymparisto.Tutkimustodistukset@agnicoeagle.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Näyte-erä
TilausviiteEUAB31-00066880
OL-1365038

Agnico Eagle Finland Oy
/Ympäristöosasto
Mika Nieminen
Pokantie 541
99250 KIISTALA
FINLAND

Kittilän kaivoksen sedimenttinäytteenotto heinäkuu

Näyttenumero		749-2024-00032428	
Näytteenottopiste		Seu kaivoksen yp. sed	
Näytematriisi		Sedimentti	
Näytteen kuvaus		Sedimentti	
Vastaanottopäivä		06.09.2024	
Näytteenottopäivä		09.07.2024 12:54:00	
Näytteenottaja rekisteristä		Putkonen Timo / Eurofins Ahma Oy	
Analyysit		Yksikkö	Tulos
Näytteenotto			
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25		Tehty
Alumiini (Al) *	YB39F	mg/kg ka	8200
Antimoni (Sb) *	YB397	mg/kg ka	0,17
Arseeni (As) *	YB38V	mg/kg ka	59
Elohopea (Hg) *	YB399	mg/kg ka	0,019
Hajotus *	YBE33		Tehty
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	22,1
Hehkutusjäännös (550 °C)	YBC13	% ka	77,9
Kadmium (Cd) *	YB398	mg/kg ka	0,15
Kalium (K) *	YB38R	mg/kg ka	230
Kalsium (Ca)	YB38D	mg/kg ka	3000
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	25,5
Kupari (Cu) *	YB39H	mg/kg ka	11
Mangaani (Mn) *	YB39I	mg/kg ka	440
Natrium (Na) *	YB38S	mg/kg ka	<50
Nikkeli (Ni) *	YB391	mg/kg ka	13
pH	YBC04		6,0
Rauta (Fe) *	YB39G	mg/kg ka	23000
Sinkki (Zn) *	YB39J	mg/kg ka	50

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Marika Keskinarkaus Yksikönpäällikkö Water Testing Rovaniemi (FI)

Marika.Keskinarkaus@etn.eurofins.com +358 50 464 0022

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Näytteenotto						
YSN25	Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi			Kyllä	SFS 5730:1992	YS
YB38D	Kalsium (Ca), 7440-70-2	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38R	Kalium (K), 7440-09-7	<500:±70mg/kgka >500:±14%	100 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38S	Natrium (Na), 7440-23-5	<360:±40mg/kgka >360:±11%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38V	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB391	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB397	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB398	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39F	Alumiini (Al), 7429-90-5	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39G	Rauta (Fe), 7439-89-6	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39H	Kupari (Cu), 7440-50-8	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39I	Mangaani (Mn), 7439-96-5	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,03 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39J	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC13	Hehkutusjäännös (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: Ymparisto.Tutkimustodistukset@agnicoeagle.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Näyte-erä
TilausviiteEUAB31-00066881
OL-1365038

Agnico Eagle Finland Oy
/Ympäristöosasto
Mika Nieminen
Pokantie 541
99250 KIISTALA
FINLAND

Kittilän kaivoksen sedimenttinäytteenotto heinäkuu

Näyttenumero	749-2024-00032429 749-2024-00032434		
Näytteenottopiste	Lou TR sed Oun RyssänK sed		
Näyttematriisi	Sedimentti Sedimentti		
Näytteen kuvaus	Sedimentti Sedimentti		
Vastaanottopäivä	06.09.2024 06.09.2024		
Näytteenottopäivä	09.07.2024 09:02:00		
Näytteenottaja rekisteristä	Putkonen Timo / Eurofins Ahma Oy		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Näytteenotto			
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25	Tehty	Tehty
Alumiini (Al) *	YB39F mg/kg ka	7200	4400
Antimoni (Sb) *	YB397 mg/kg ka	0,69	0,15
Arseeni (As) *	YB38V mg/kg ka	34	4,8
Elohopea (Hg) *	YB399 mg/kg ka	0,017	<0,01
Hajotus *	YBE33	Tehty	Tehty
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka	8,6	4,4
Hehkutusjäännös (550 °C)	YBC13 % ka	91,4	95,6
Kadmium (Cd) *	YB398 mg/kg ka	0,091	0,048
Kalium (K) *	YB38R mg/kg ka	260	600
Kalsium (Ca)	YB38D mg/kg ka	1700	1600
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15 %	38,0	45,2
Kupari (Cu) *	YB39H mg/kg ka	8,3	6,0
Mangaani (Mn) *	YB39I mg/kg ka	630	330
Natrium (Na) *	YB38S mg/kg ka	<50	66
Nikkeli (Ni) *	YB391 mg/kg ka	12	9,8
pH	YBC04	5,9	5,8
Rauta (Fe) *	YB39G mg/kg ka	21000	11000
Sinkki (Zn) *	YB39J mg/kg ka	36	25

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Marika Keskinarkaus Yksikönpäällikkö Water Testing Rovaniemi (FI)

Marika.Keskinarkaus@etn.eurofins.com +358 50 464 0022

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Näytteenotto						
YSN25	Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi			Kyllä	SFS 5730:1992	YS
YB38D	Kalsium (Ca), 7440-70-2	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38R	Kalium (K), 7440-09-7	<500:±70mg/kgka >500:±14%	100 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38S	Natrium (Na), 7440-23-5	<360:±40mg/kgka >360:±11%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38V	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB391	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB397	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB398	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39F	Alumiini (Al), 7429-90-5	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39G	Rauta (Fe), 7439-89-6	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39H	Kupari (Cu), 7440-50-8	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39I	Mangaani (Mn), 7439-96-5	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,03 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39J	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC13	Hehkutusjäännös (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: Ymparisto.Tutkimustodistukset@agnicoeagle.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.

Näyte-erä
TilausviiteEUAB31-00067882
OL-1365038

Agnico Eagle Finland Oy
/Ympäristöosasto
Mika Nieminen
Pokantie 541
99250 KIISTALA
FINLAND

Lou LV sedimenttinäyte

Näytenumero		749-2024-00035701	
Näytteen nimi		Lou LV sed	
Näytteenottopiste		Lou LV sed	
Näytematriisi		Sedimentti	
Näytteen kuvaus		Sedimentti	
Vastaanottopäivä		30.09.2024	
Näytteenottopäivä		09.07.2024	
Analyysit		Yksikkö	Tulos
Näytteenotto			
Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi *	YSN25		Tehty
Alumiini (Al) *	YB39F	mg/kg ka	9600
Antimoni (Sb) *	YB397	mg/kg ka	0,25
Arseeni (As) *	YB38V	mg/kg ka	77
Elohopea (Hg) *	YB399	mg/kg ka	0,032
Hajotus *	YBE33		Tehty
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka		11,9
Hehkutusjäännös (550 °C)	YBC13	% ka	88,1
Kadmium (Cd) *	YB398	mg/kg ka	0,13
Kalium (K) *	YB38R	mg/kg ka	330
Kalsium (Ca)	YB38D	mg/kg ka	4700
Kuiva-ainepitoisuus	YBC15	%	37,9
Kupari (Cu) *	YB39H	mg/kg ka	13
Mangaani (Mn) *	YB39I	mg/kg ka	1600
Natrium (Na) *	YB38S	mg/kg ka	130
Nikkeli (Ni) *	YB391	mg/kg ka	16
pH	YBC04		6,4
Rauta (Fe) *	YB39G	mg/kg ka	36000
Sinkki (Zn) *	YB39J	mg/kg ka	54

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Terhi Simonen Tuotantoyksikön päällikkö

Terhi.Simonen@etn.eurofins.com +358 405735577

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Näytteenotto						
YSN25	Näytteenotto, Putkinoudin lampi/järvi			Kyllä	SFS 5730:1992	YS
YB38D	Kalsium (Ca), 7440-70-2	<200:±30mg/kgka >200:±15%	50 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38R	Kalium (K), 7440-09-7	<500:±70mg/kgka >500:±14%	100 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38S	Natrium (Na), 7440-23-5	<360:±40mg/kgka >360:±11%	50 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB38V	Arseeni (As), 7440-38-2	<0.1:±0.016mg/kgka >0.1:±16%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB391	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	<0.38:±0.05mg/kgka >0.38:±13%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB397	Antimoni (Sb), 7440-36-0	<0.08:±0.02mg/kgka >0.08:±25%	0,02 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB398	Kadmium (Cd), 7440-43-9	<0.04:±0.01mg/kgka >0.04:±25%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB399	Elohopea (Hg), 7439-97-6	<0.06:±0.009mg/kgka >0.06:±15%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39F	Alumiini (Al), 7429-90-5	<50:±10mg/kgka >50:±20%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39G	Rauta (Fe), 7439-89-6	<60:±9mg/kgka >60:±15%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39H	Kupari (Cu), 7440-50-8	<0.24:±0.05mg/kgka >0.24:±21%	0,06 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39I	Mangaani (Mn), 7439-96-5	<0.25:±0.03mg/kgka >0.25:±12%	0,03 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YB39J	Sinkki (Zn), 7440-66-6	<2.5:±0.4mg/kgka >2.5:±16%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 17294-2:2016; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBC04	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	SFS-EN 13037:2000	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC13	Hehkutusjäännös (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBC15	Kuiva-ainepitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
YS	Eurofins Ahma (Rovaniemi)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: Ymparisto.Tutkimustodistukset@agnicoeagle.com

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyäessä.