

Sotkamo Silver Oy
Arttu Ohtonen
Henna Mutanen

Sotkamo Silver Oy, vesitarkkailut toukokuu 2026

Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet on laskettu Biomet-mallilla (versio 5.1, ks. liite). Nikkelin ja lyijyn biosaatavan pitoisuuksien sekä kadmiumin pitoisuuden VNa 1022/2006 mukaiset ympäristölaatu normit on määriteltä varsinaisesti vuosikeskiarvoiksi (AA-EQS), joten pitoisuuksien raja-arvovertailu tehdään vuoden lopussa koko vuoden tulosten perusteella. Lisäksi vesilain 587/2011 ja VNa 1022/2006 mukaisesti ympäristölaatu normeja (AA-EQS) ja yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuksia (MAC-EQS) sovelletaan järviin, lampiin ja jokiin, mutta ei noroihin tai ojavesiin. Voimassa olevan ympäristöluvan 155/2020 mukaan Koivupuroa ei luokitella virtaavan vesistön osaksi valuma-alueen suuruuden perusteella. Seurannassa mukana olevat tarkkailupisteet Koivupuro, Oja pieneen Tipasjärveen ja Taivaljärven alapuolinen uoma ovat noroja tai oja, joten ympäristölaatu normeja voidaan käyttää niiden osalta vain suuntaa antavina vertailuarvoina.

Sisäisten vesien tarkkailussa näytteet otettiin maanalaisen kaivoksen kuivatusvedestä, rikastushiekka-altaasta, rikastushiekka-altaan suoto-ojista (RHsuoto1 ja RHsuoto2), selkeytsaltaasta S2, pyriittialtaasta, pyriittialtaan suoto-ojasta sekä vedenpuhdistamolle tulevasta ja lähtevästä vedestä. Tarkkailupisteillä S4-allas ja S5-allas ei ollut vettä.

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston 7.12.2020 päätöksellä nro 155/2020 (Dnro PSAVI/5663/2018) myönnetyn ympäristö- ja vesitalousluvan mukaan prosessijätevedenpuhdistamolta lähtevän veden yksittäisen näytteen lyijypitoisuus on oltava alle 0,30 mg/l, sinkkipitoisuus alle 0,50 mg/l, arseenipitoisuus alle 0,30 mg/l ja antimonipitoisuus alle 0,50 mg/l. Lisäksi mittakaivolta MK1 koivupuroon johdettavan veden pH-arvon on oltava välillä 6-9,5. **Puhdistamolta lähtevän veden lyijyn, sinkin, arseenin ja antimonin pitoisuudet olivat lupaehtotasoa pienemmät. Samoin mittakaivon MK1 pH-arvo oli lupaehtoon mukainen.**

Vesistötarkkailussa Taivaljärvestä (Taivaljärven alapuolinen purku-uoma) happi-tilanne oli hyvä. Vesi oli hapanta ja voimakkaan humusleimaista. Sähkönjohtavuus osoitti niukkaa elektrolyyttien määrää. Kokonaisfosforin pitoisuus oli

lievästi rehevän tasoa. Metalleista mm. alumiinin pitoisuudet olivat koholla, joka on alueelle luontaista. Kadmiumpitoisuudet olivat alle määritysrajan. Myös nikkelin ja lyijyn pitoisuudet olivat yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta (MAC-EQS) pienemmät, elohopean pitoisuus oli alle määritysrajan.

Ojassa Pieneen-Tipasjärveen vesi oli erittäin hapanta ja voimakkaan humusleimaista. Happitilanne oli tyydyttävä. Sähkönjohtavuus osoitti lievää suolojen vaikutusta. Kokonaisfosforin pitoisuus oli lievästi rehevän tasoa. Metalleista alumiinin pitoisuudet olivat koholla, joka on alueelle luontaista. Myös kadmiumpitoisuus on ollut myös viime vuosina ajoittain koholla, myös nyt liukoinen kadmiumpitoisuus ylitti yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuden (MAC-EQS, 0,45 µg/l). Nikkelin ja lyijyn pitoisuudet olivat selvästi yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta pienemmät, elohopean pitoisuus oli alle määritysrajan. Sinkin pitoisuus oli viime vuosien keskiarvotasoa suurempi.

Tipasjärven Olkilahdessa happitilanne oli kevään täyskierron jälkeen erinomainen koko vesirungossa. Veden laatu oli muutenkin hyvin tasalaatuinen pinnasta pohjaan. Päälysveden kokonaisfosforin perusteella asema oli luokiteltavissa karuksi. Sähkönjohtavuus osoitti niukkaa elektrolyyttien määrää. Vesi oli humusleimaista ja veden pH-arvot osoittivat happamuutta. Alumiinia todettiin asemalle tyypillisiä pitoisuuksia. Nikkelin, lyijyn ja kadmiumin pitoisuudet olivat selvästi yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta (MAC-EQS) pienemmät, elohopean pitoisuudet olivat alle määritysrajan.

Mittakaivo MK1 on kaivoksen kuormituspiste ja se sijaitsee kaivosalueen sisällä. Kaivoksen purkuvesiä johdetaan ainoastaan mittakaivon MK1 kautta Koivupuron suuntaan. **Mittakaivo MK2** sijaitsee Koivupuron yläosassa, noin puoli kilometriä kaivosalueen rajasta länteen.

Mittakaivojen (MK1 ja MK2) vesissä kaivoksen purkuvesien vaikutus näkyi mm. alueen luonnontasoon nähden kohonneina ravinteiden, antimonin, kadmiumin ja suolojen pitoisuuksina, MK2 asemalla pitoisuudet laimenivat jo huomattavasti mittakaivoon MK1 nähden. Molemmilla asemilla kokonaistypestä suurin osa oli nitraattimuodossa, mittakaivolla MK1 myös ammoniumtypen osuus kokonaistypestä oli huomattava. Typen yhdisteiden pitoisuudet olivat molemmilla asemilla laskeneet selvästi huhtikuun tasosta. Kokonaisfosforin pitoisuus oli sen sijaan mittakaivolla MK1 selvästi huhtikuuta suurempi, joka voi johtua osaltaan runsaammasta kiintoaineen määrästä näytteessä. Osassa metalleista pitoisuudet olivat myös keskiarvotasoa suuremmat, joka saattaa myös liittyä kohonneeseen kiintoaineen määrään. Kokonaisfosforin pitoisuus oli mittakaivolla MK1 ylirehevän veden tasoa ja mittakaivolla MK2 rehevän veden tasoa. Veden pH-arvo osoitti mittakaivolla MK1 lievää happamuutta, mittakaivolla MK2 happamuus oli humusleimaisuuden tavoin voimakas. Mittakaivoilla esiintyi kiintoainetta (3,3 –

19 mg/l), selvästi runsaammin mittakaivolla MK1. Happitilanne oli mittakaivolla MK1 erinomainen ja mittakaivolla MK2 tyydyttävä.

Koivupuron vesistö tarkkailupisteellä oli vielä viiteitä kaivoksen vesien vaikutuksesta samoissa suureissa kuin mittaivoillakin, pitoisuudet laskivat kuitenkin mittakaivoon MK2 nähden. **Ollinjoessa** kaivosvesien vaikutus oli edelleen selvästi laimentunut Koivupuroon nähden. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat Koivupurossa karun veden ja Ollinjoessa rehevän veden tasoa. Koivupuron happitilanne oli hyvä ja Ollinjoessa tyydyttävä. Veden pH-arvot osoittivat selvää happamuutta ja humusleimaisuus oli voimakas, joka on tyypillistä suovaltaisille valuma-alueille. Rautaa ja alumiinia todettiin asemilta tyypillisen runsaasti. Kadmiumin pitoisuudet alittivat yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuden (MAC-EQS) selvästi. Nikkelin ja lyijyn pitoisuudet olivat myös yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuksia (MAC-EQS) pienemmät molemmilla asemilla. Elohopean pitoisuus oli alle määrittysrajan.

Pirttilammessa oli havaittavissa vielä lieviä viiteitä kaivosvesien vaikutuksesta mm. sulfaatin ja sähkönjohtavuuden perusteella, sulfaatin pitoisuudet olivat myös Ollinjoen tasoa suuremmat, varsinkin alusvedessä. Myös typen yhdisteiden pitoisuudet olivat alusvedessä selvästi päällysvettä suuremmat ja kokonaistypestä huomattava osa nitraattimuodossa. Pirttilampi oli jo lämpötilakerrostunut ja happitilanne oli tyydyttävä – hyvä koko vesimassassa. **Pieni-Hietasessa, Hietasessa** ja **Lontanjoessa** mahdolliseen kaivosvesien vaikutukseen viittaavat vielä luonnontasoa hieman suuremmat sulfaatin pitoisuudet, pitoisuudet olivat myös asemien viime vuosien keskiarvotasoa suuremmat. Pieni-Hietasen (K1) ja Hietasen (K4) syvänteiden happitilanne oli kevään täyskierron jälkeen hyvä koko vesirungossa ja veden laatu hyvin tasalaatuinen pinnasta pohjaan. Asemien vedenlaatua luonnehti yleisesti voimakas humusleimaisuus ja veden pH-arvot osoittivat happamuutta. Nimisenjoessa, Pieni-Hietasessa ja Lontanjoessa kokonaisfosforin pitoisuudet olivat rehevän veden tasoa, Pieni-Hietasessa ja Lontanjoessa kokonaisfosforin pitoisuudet olivat viime vuosien keskiarvotasoa suuremmat. Hietanen luokitui kokonaisfosforin perusteella lievästi reheväksi. Alumiinia todettiin asemille ja alueelle tyypillisiä pitoisuuksia. Nikkelin, lyijyn ja kadmiumin pitoisuudet olivat selvästi yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuksia (MAC-EQS) pienemmät. Elohopean pitoisuudet olivat alle määrittysrajan.

Tipasjärven ja Hietasessa levämäärää kuvaavat klorofylli-a:n pitoisuudet olivat pieniä ja olivat karun veden tasoa. Pieni-Hietanen luokitui klorofylli-a:n pitoisuuden perusteella lievästi reheväksi.

Tarkkailuohjelman mukaiset kerrostuneisuuden kenttämittaukset (Pieni-Hietanen, Hietanen ja Pieni-Tipasjärvi) siirtyivät kesäkuulle anturivian takia.

Pohjavesitarkkailussa olivat pohjavesiputket 301 – 307. Putkia pumpattiin ennen näytteenottoa. Putkelle 307 ei päästy, koska alueen ojastoa oli perattu ja ojien ylitys vaatii jonkinlaisen siltarakenteen. Korvaava näyte otetaan kesäkuussa. VNa 1040/2006 mukaiset pohjaveden ympäristölaatunormit koskevat luokiteltuja pohjavesialueilta ja ne on määritelty varsinaisesti vuosikeskiarvoiksi, joten pitoisuuksien raja-arvovertailu tehdään vuoden lopussa koko vuoden tulosten perusteella. Kaivos ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sen välittömässä läheisyydessä, joten pohjaveden ympäristölaatunormeja voidaan käyttää vain suuntaa antavina vertailuarvoina.

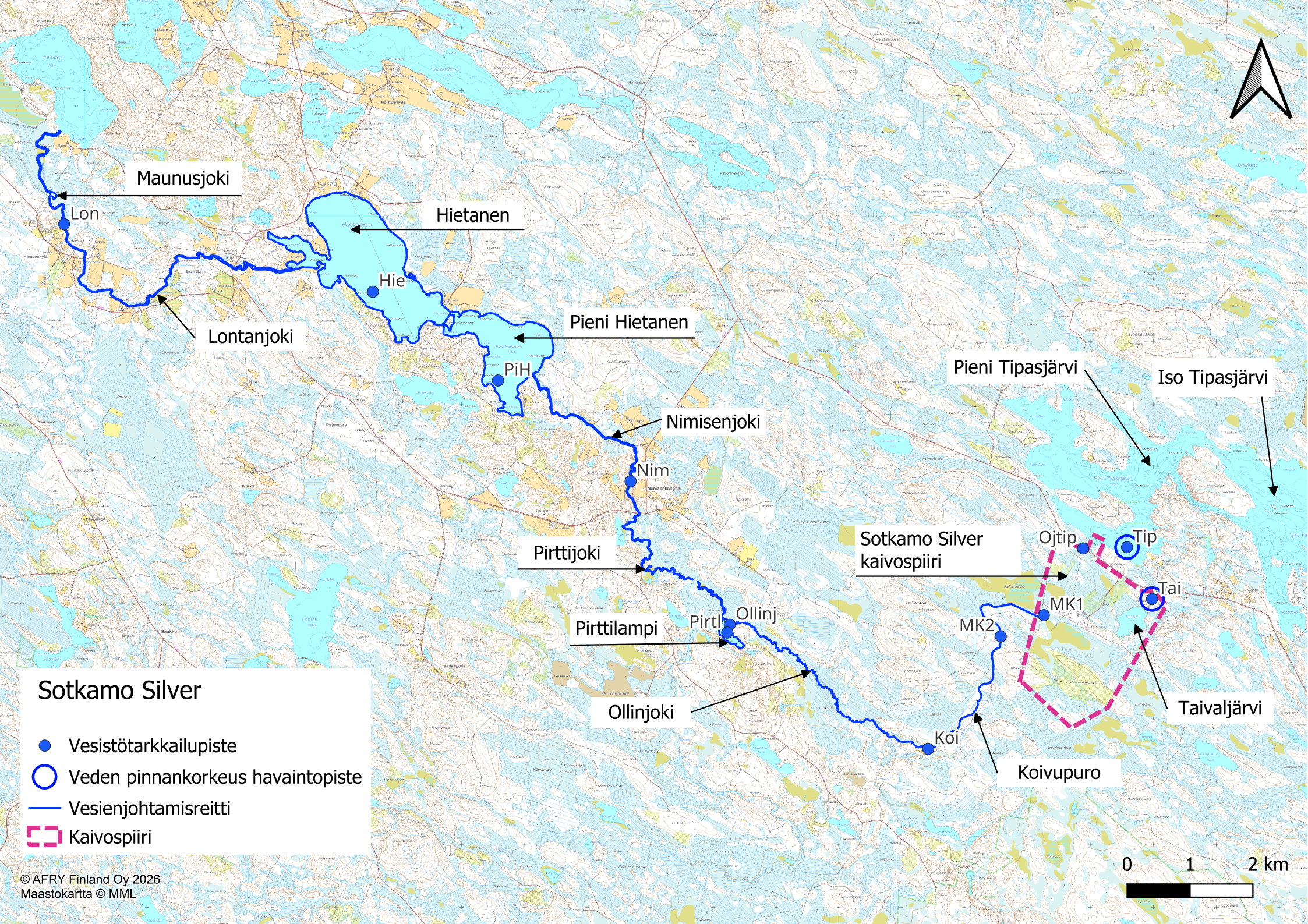
Putket 301 – 306 olivat hapettomia putkia 301 ja 306 lukuun ottamatta, putkissa 301 ja 306 happitilanne oli vielä tyydyttävä. Veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta (pH-arvot 4,7 – 6,3), happaminta vesi oli putkissa 301 ja 304. Putkien heikko happitilanne tai hapettomuus näkyi yleisesti mm. liukoisen raudan, ja osassa putkissa myös mangaanin nousuna. Myös typen yhdisteitä todettiin useista putkista runsaasti, heikko happitilanne tai hapettomuus näkyi myös ammoniumtypen runsautena useassa putkessa. Nitraattitypen pitoisuudet olivat sen sijaan yleisesti alle määrittämissä tai pieniä, putkesta 301 todettiin kuitenkin huomattavasti myös nitraattityppeä. Alumiinia todettiin runsaasti putkista 301 ja 304, joissa pH-arvot olivat myös alhaisimmat. Veden happamuus lisää metallien liukoisuutta. Putken 303 öljyhiilivetyjakeiden pitoisuudet olivat alle määrittämissä.

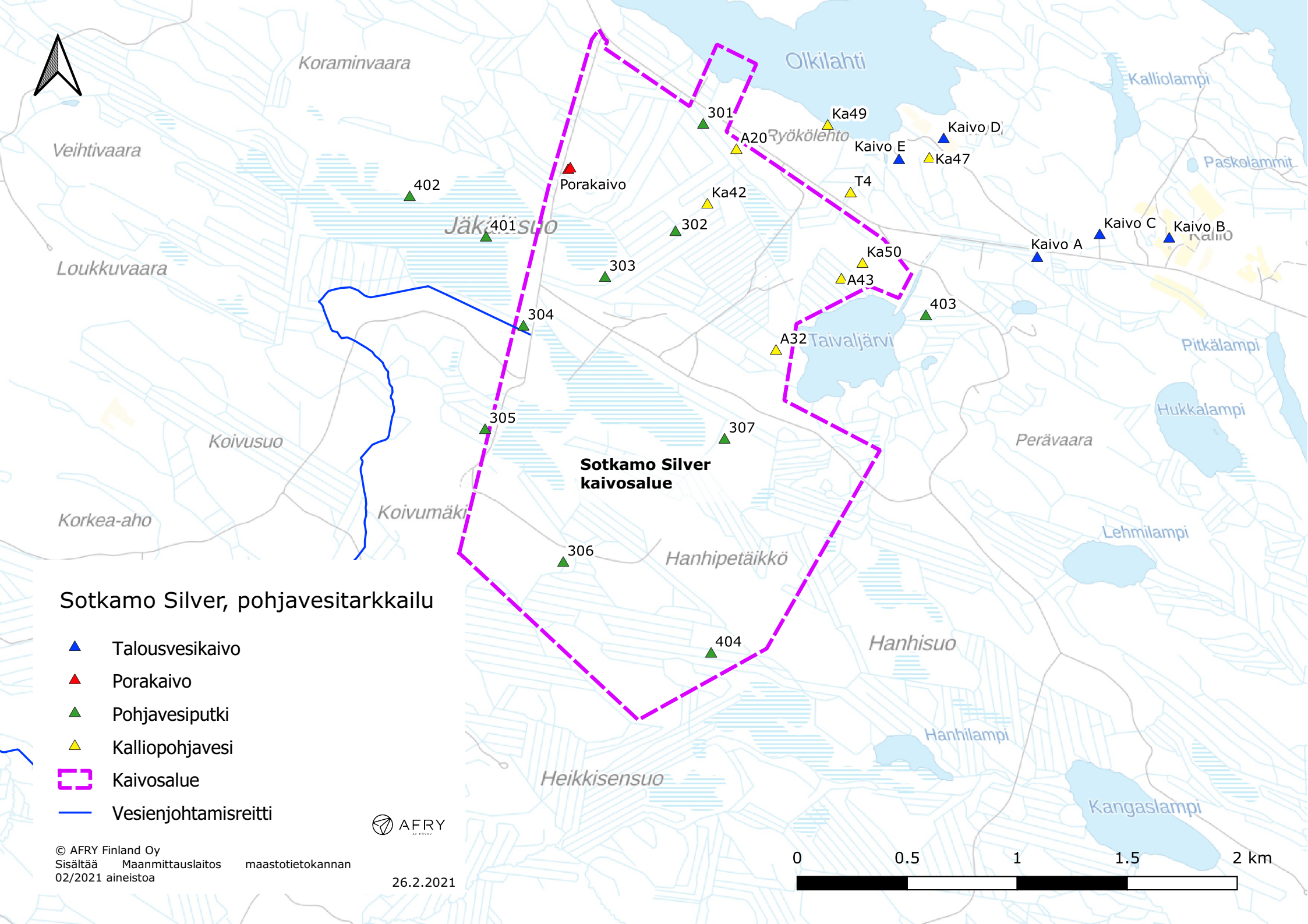
Porakaivo 2 ei ole käytössä, eikä näytteitä saa otettua. Tutkittujen kaivojen vedenlaatua verrattaessa STM:n pienten yksiköiden laatuvaatimus- ja suositustasoihin (STM 401, 17.5.2001) havaittiin poikkeamat metalleista mangaanin (porakaivo 1A), raudan (porakaivo 1B) ja nikkelin (kaivo B) osalta. Myös sameusarvot (kaivo C sekä porakaivot 1A ja 1B), väriluvut (kaivot A ja E sekä porakaivot 1A ja 1B) ja CODMn-pitoisuus (porakaivot 1A ja 1B sekä kaivo E) olivat suositustasoa suuremmat.

Muista kaivoista poiketen kaivosta B todettiin aiempaan tapaan runsaasti typen yhdisteitä, typpi oli myös lähes kokonaisuudessaan nitraattimuodossa. Kaivojen hygieeninen laatu oli moitteeton.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Tuomas Puranen





Sotkamo Silver, pohjavesitarkkailu

- ▲ Talousvesikaivo
- ▲ Porakaivo
- ▲ Pohjavesiputki
- ▲ Kalliopohjavesi
- ▬ Kaivosalue
- ▬ Vesienjohtamisreitti