

Sotkamo Silver Oy
Heli-Minna Modig

Sotkamo Silver Oy, vesitarkkailut toukokuu 2025

Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet on laskettu Biomet-mallilla (versio 5.1, ks. liite). Nikkelin ja lyijyn biosaatavan pitoisuuksien sekä kadmiumin pitoisuuden ympäristölaatu normit on määriteltä varsinaisesti vuosikeskiarvoiksi.

Sisäisten vesien tarkkailussa näytteet otettiin maanalaisen kaivoksen kuivatusvedestä, rikastushiekka-altaasta, rikastushiekka-altaan suoto-ojista (RHsuoto1 ja RHsuoto2), selkeytysaltaasta S2, pyriittialtaasta, pyriittialtaan suoto-ojasta, sivukivialtaan vedestä (S4allas) sekä vedenpuhdistamolle tulevasta ja lähtevästä vedestä. S5-altaassa ei ole vettä. Rikastushiekka-altaan ja S2-altaan happitulokset jouduttiin hylkäämään, vedessä on joku analyysiä häiritsevä tekijä.

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston 7.12.2020 päätöksellä nro 155/2020 (Dnro PSAVI/5663/2018) myönnetyn ympäristö- ja vesitalouslupan 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.

Mittakaivojen (MK1 ja MK2) vesissä kaivoksen purkuvesien vaikutus näkyi mm. alueen luonnontasoon nähden kohonneina ravinteiden, antimonin, kadmiumin ja suolojen pitoisuuksina. Molemmilla asemilla kokonaistypestä suurin osa oli nitraattimuodossa. Typen yhdisteiden pitoisuudet olivat melko lähellä huhtikuun tasoa. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat sen sijaan varsinkin mittakaivolla MK2 huhtikuuta suuremmat, kokonaisfosforin pitoisuudet olivat molemmilla mittakaivoilla ylitsevän veden tasoa. Veden pH-arvo osoitti mittakaivolla MK1 lievää happamuutta ja mittakaivolla MK2 emäksisyyttä. Mittakaivo MK2 vesi oli humusleimaista, humusleimaisuus oli mittakaivolla MK1 lievää. Mittakaivoilla esiintyi hieman kiintoainetta (1,4 – 1,7 mg/l). Happitilanne oli mittakaivoilla MK1 ja MK2 hyvä - erinomainen.

Vesistötarkkailussa Taivaljärvessä (Taivaljärven purku-uoma) happitilanne oli erinomainen. 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. Kadmiumpitoisuus alitti ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotason (0,1 µg/l) sekä asetuksen 1308/2015 mukaisen yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuden (MAC-EQS, 0,45 µg/l). Nikkelin ja lyijyn biosaatavat olivat myös selvästi ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoa ja yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta pienemmät (ks. liite), elohopean pitoisuus oli alle määrittäysrajan.

Ojassa Pieneen-Tipasjärveen vesi oli erittäin hapanta ja voimakkaan humusleimaista. Happitilanne oli tyydyttävä. Sähkönjohtavuus osoitti melko niukkaa elektrolyyttien määrää. Kokonaisfosforin pitoisuus oli lievästi rehevän tasoa. Metalleista alumiinin pitoisuudet olivat koholla, joka on alueelle luontaista. Kadmiumpitoisuus on ollut myös viime vuosina ajoittain koholla ja myös selvästi ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoa (AA-EQS, 0,1 µg/l) suurempi, myös nyt vuosikeskiarvotaso ylittyi selvästi. Kadmiumpitoisuus ylitti myös niukasti asetuksen 1308/2015 mukaisen yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuden (MAC-EQS, 0,45 µg/l). Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet olivat selvästi ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoa tai yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta pienemmät (ks. liite), elohopean pitoisuus oli alle määrittäysrajan.

Tipasjärven Olkilahdessa vesirunko oli vain lievästi lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli täyskierron jälkeen erinomainen koko vesirungossa. Veden laatu oli muutenkin hyvin samankaltainen pinnasta pohjaan. Päälysveden kokonaisfosforin perusteella asema oli luokiteltavissa lievästi reheväksi. Sähkönjohtavuus osoitti niukkaa elektrolyyttien määrää. Vesi oli humusleimaista ja veden pH-arvot osoittivat happamuutta. Alumiinia todettiin asemalle tyypillisiä pitoisuuksia. Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet sekä kadmiumin ja elohopean pitoisuudet olivat selvästi ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoa tai yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta pienemmät (ks. liite).

Koivuprossa oli vielä selviä viiteitä kaivoksen vesien vaikutuksesta, mm. sähkönjohtavuudessa sekä ravinteiden, sulfaatin, antimonin ja kadmiumin pitoisuuksissa esiintyi nousua alueen luonnontasoon nähden. Pitoisuudet laimenivat kuitenkin yleisesti selvästi mittakaivoon MK1 nähden. **Ollinjoessa** kaivosvesien vaikutus oli edelleen selvästi laimentunut Koivupuroon nähden. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat Koivupurossa erittäin rehevän veden tasoa ja Ollinjoessa rehevän veden tasoa. Raudan pitoisuudet nousivat selvästi Ollinjoessa Koivupuroon nähden. Koivupuron happitilanne oli hyvä ja Ollinjoessa tyydyttävä. Koivupurossa veden pH-arvo osoitti lievää happamuutta, Ollinjoessa happamuus oli voimakkaampaa. Kadmiumin pitoisuus ylitti Koivupurossa selvästi

ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotason (AA-EQS, 0,1 µg/l), mutta yksittäisen näytteen enimmäispitoisuus (MAC-EQS, 0,9 µg/l) alittui selvästi. Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet olivat selvästi ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoa pienemmät (ks. liite). Nikkelin, lyijyn ja elohopean pitoisuudet olivat myös asetuksen 1308/2015 mukaisia yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuksia (MAC-EQS) pienemmät molemmilla asemilla.

Pirttilammessa oli havaittavissa vielä lieviä viiteitä kaivosvesien vaikutuksesta mm. ravinteiden, sulfaatin ja sähkönjohtavuuden perusteella, pitoisuudet olivat lähellä Ollinjoen tasoa. Pirttilammen happitilanne oli hyvä alusvedessäkin ja vedenlaatu oli täyskierron muutenkin hyvin samankaltainen koko vesirungossa. **Nimisenjoessa, Pieni-Hietasessa, Hietasessa ja Lontanjoessa** ei selvää kaivosvesien vaikutusta ollut enää havaittavissa. Pieni-Hietasen (K1) ja Hietasen (K4) syvänteiden happitilanne oli täyskierron jälkeen hyvä koko vesirungossa ja vedenlaatu hyvin tasalaatuinen pinnasta pohjaan. Asemien vedenlaatua luonnehti yleisesti voimakas humusleimaisuus ja veden pH-arvot osoittivat happamuutta. Pieni-Hietasen, Hietasen ja Lontanjoen kokonaisfosforin pitoisuudet olivat selvästi pidemmän ajan keskiarvotasoa suuremmat, Hietanen luokitui päällysveden kokonaisfosforin perusteella erittäin reheväksi ja Pieni-Hietanen ja Lontanjoki reheviksi. Alumiinia todettiin asemille ja alueelle tyypillisiä pitoisuuksia. Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet sekä kadmiumin ja elohopean pitoisuudet olivat selvästi ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoa (AA-EQS) tai yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta (MAC-EQS) pienemmät (ks. liite).

Tipasjärvässä, Pieni-Hietasessa ja Hietasessa levämäärä kuvaavat klorofylli-a:n pitoisuudet olivat pieniä ja olivat karun veden tasoa. Pieni-Hietasessa ja Hietasessa klorofylli-a:n pitoisuudet olivat jopa alle määrittäysrajan.

Hietasessa, Pieni-Hietasessa ja Tipasjärvässä tutkittiin vesistön kerrostumista anturimittauksin. Vesistöissä ei todettu kaivostoiminnasta johtuvaa kerrostumista (liite 2).

Pohjavesitarkkailussa olivat pohjavesiputket 301 – 307. Putkia pumpattiin ennen näytteenottoa.

Putket 301 – 307 olivat hapettomia putkea 306 lukuun ottamatta, myös putkessa 306 happitilanne oli erittäin heikko. Veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta, 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 runsaana useassa putkessa. Nitraattityypen pitoisuudet olivat sen sijaan yleisesti alle määrittäysrajan tai pieniä, putkesta 301 todettiin selvästi eniten nitraattityppeä. Alumiinia todettiin runsaasti putkista 301 ja 304, joissa pH-arvot olivat myös

alhaisimmat. Veden happamuus lisää metallien liukoisuutta. Tutkituista suureista sinkin ja ammoniumtypen pitoisuudet ylittivät pohjaveden ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotason (asetus 341/2009) lähes kaikissa putkissa. Poikkeamat ympäristölaatunormin vuosikeskiarvotasoon todettiin myös koboltin (putket 301 ja 306) ja nikkelin osalta (putki 301). Putken 303 öljyhiilivetyjakeiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan.

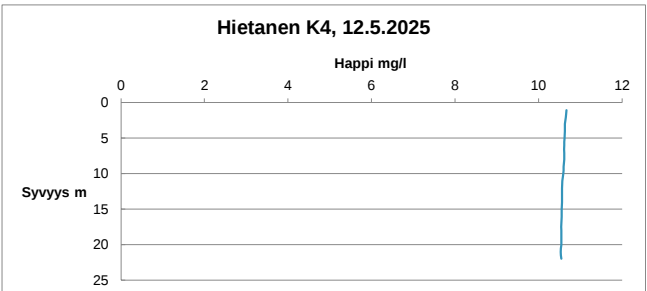
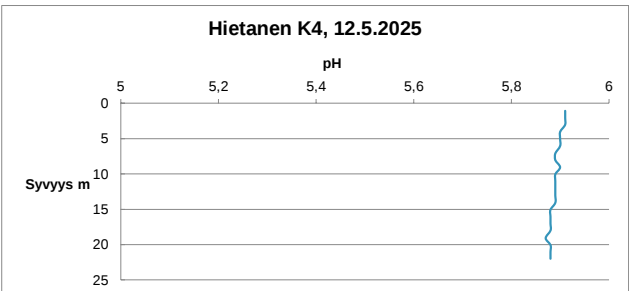
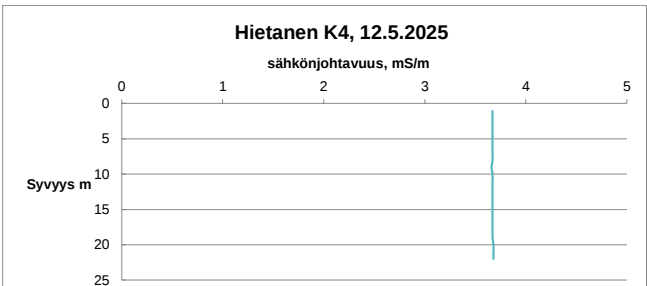
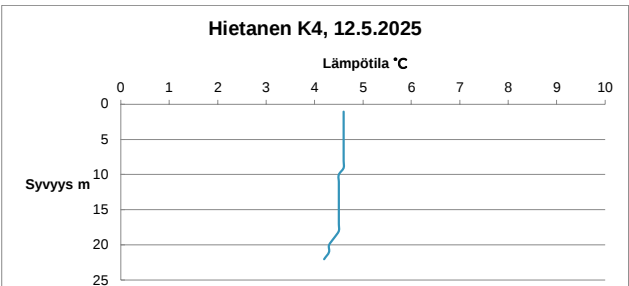
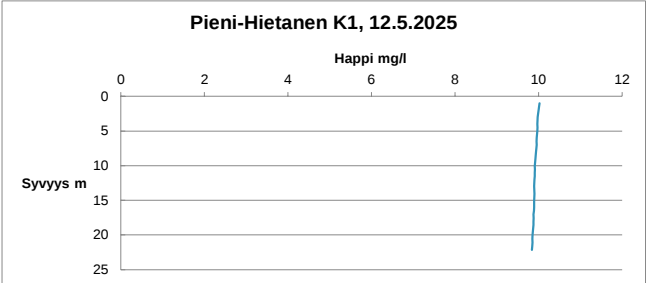
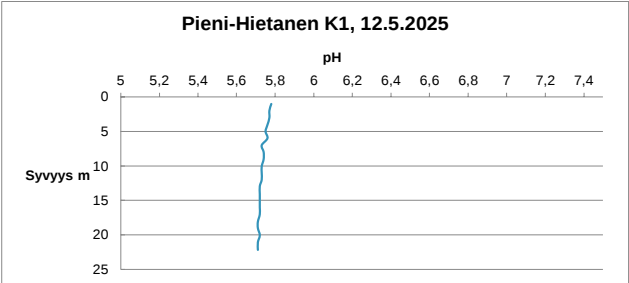
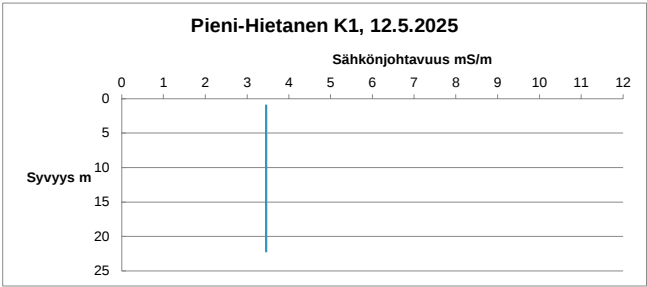
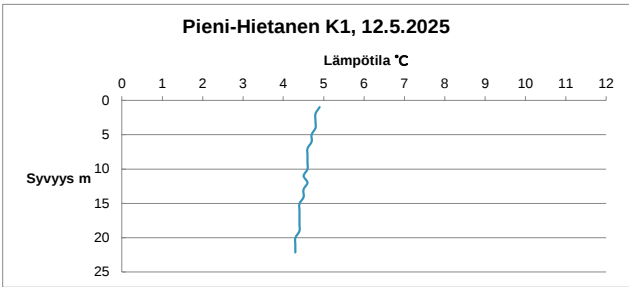
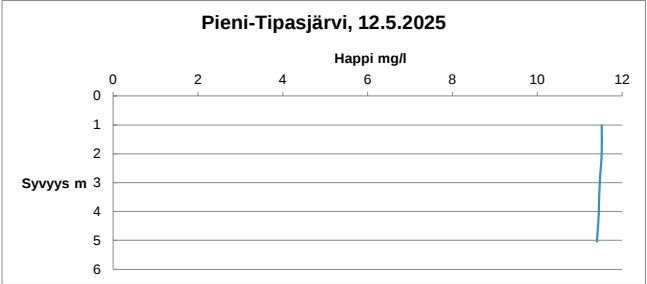
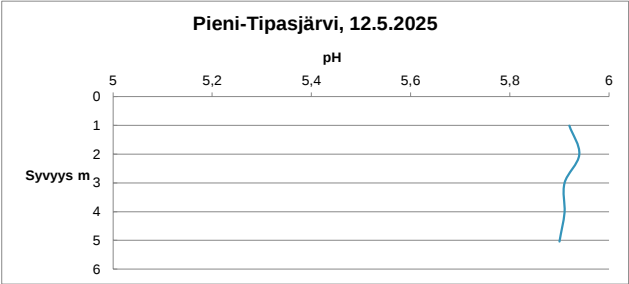
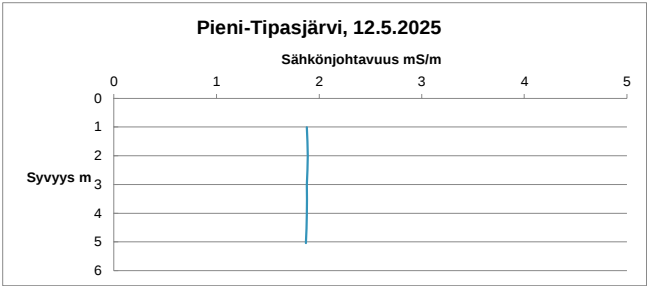
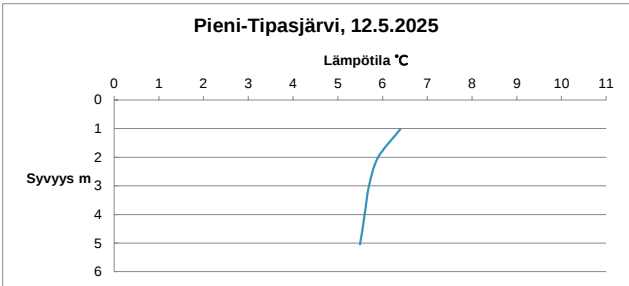
Porakaivo 2 ei ole käytössä, eikä näytteitä saa otettua. Tutkittujen kaivojen vedenlaatua verrattaessa STM:n pienten yksiköiden laatuvaatimus- ja suositustasoihin (STM 401, 17.5.2001) havaittiin poikkeamat metalleista mangaanin (porakaivot 1A ja 1B), raudan (porakaivot 1A ja 1B) ja nikkelin (kaivo B)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

Liite 2. Anturimittaukset





Maunusjoki

Hietanen

Lon

Hie

Lontanjoki

Pieni Hietanen

PiH

Nim

Pirttijoki

Sotkamo Silver
kaivosalue

Ojtip

Iso Tipasjärvi

Taivaljärvi

Tai

Tip

Pirttilampi

Pirtl

Ollinj

Ollinjoki

Koi

Sotkamo Silver

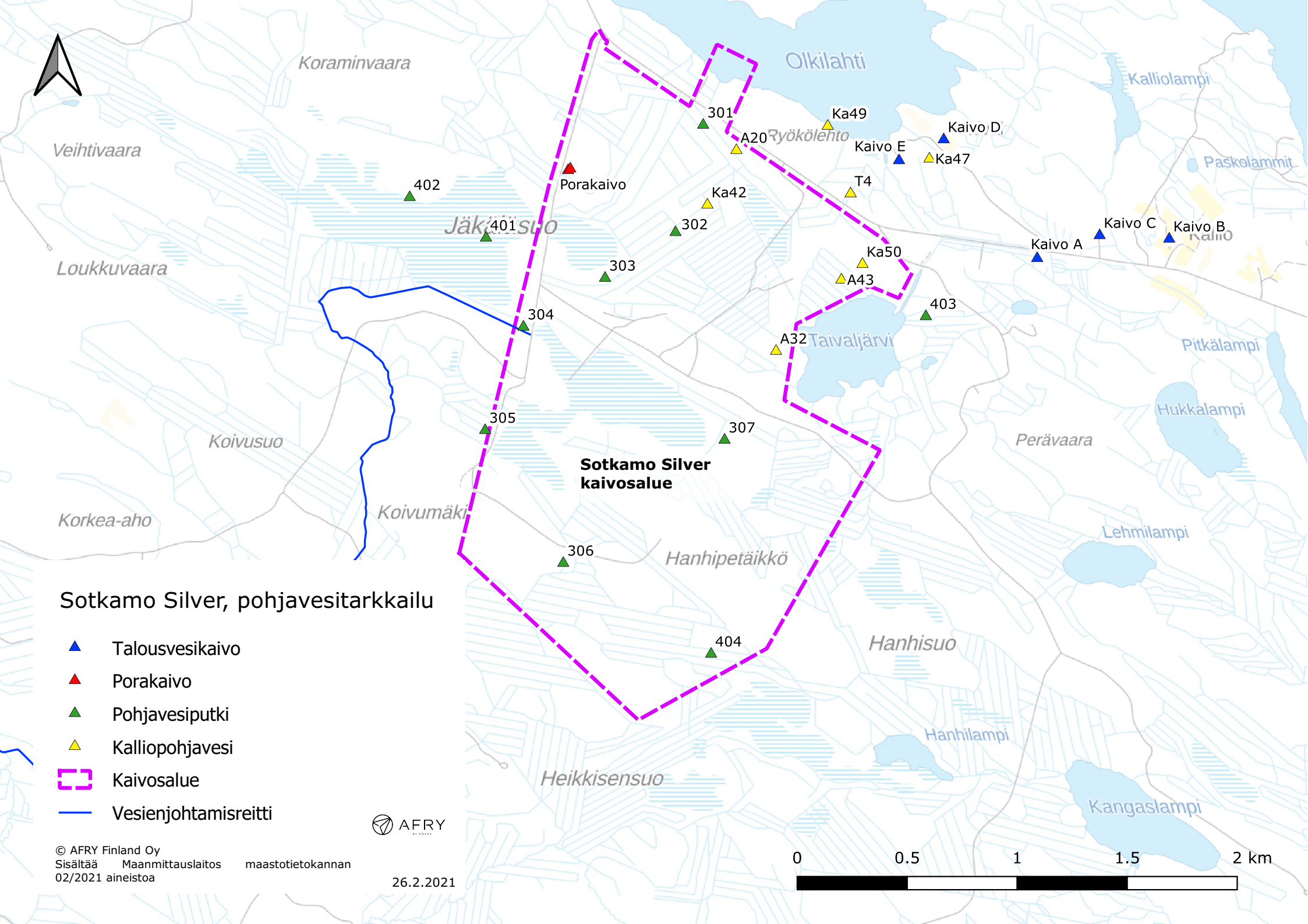
- Vesistötarkkailupiste
- Veden pinnankorkeus havaintopiste
- Vesienjohtamisreitti
- ⬡ Kaivosalue



© AFRY Finland Oy
© Maanmittauslaitos

26.2.2021





Sotkamo Silver, pohjavesitarkkailu

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