

Sotkamo Silver Oy
Arttu Ohtonen
Henna Mutanen

Sotkamo Silver Oy, vesitarkkailut heinä- kuu 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. **Ollinjoessa** ja **Pirttilammessa** oli havaittavissa kesäkuun tavoin mm. poikkeuksellista sameutta. Analyysituloksista todettiin myös mm. kohonneita pitoisuuksia rautaa. Sameuden aiheuttajaksi on arvioitu rautayhdisteitä. Sameus on mahdollisesti seurausta rautayhdisteiden kemiallisesta muuntumisesta hapettomuuden jälkeen hapellisissa oloissa. Rautasaostumat näkyvät vedessä ruskean kellertävänä sameutena. Tämä on tyypillinen ilmiö turvemaiden valuma-alueilla ja rautapitoisilla maaperillä, joissa rauta ja orgaaninen aines mobilisoituvat erityisesti kuivina jaksoina. Samankaltainen havainto oli myös edellisvuodelta. Kaivoksen vaikutus on kuitenkin poissuljettavissa, koska samankaltaista vedenlaadun muutosta ei havaittu kaivoksen purkureitillä Koivupurossa, joka laskee Ollinjokeen.

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

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston 7.12.2020 päätöksellä nro 155/2020 (Dnro PSAVI/5663/2018) myönnetyt 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 lupaehdotasoa pienemmät. Samoin mittakaivon MK1 pH-arvo oli lupaehdon mukainen.**

Vesistötarkkailussa Taivaljärvessä (Taivaljärven alapuolinen purku-uoma) happi-tilanne oli hyvä. Vesi oli hapanta ja voimakkaan humusleimaista. Sähkönjohtavuus osoitti niukkaa elektrolyyttien määrää. Kokonaisfosforin pitoisuus oli rehevän tasoa. Metalleista mm. alumiinin pitoisuudet olivat koholla, joka on alueelle luontaista. Kadmiumin, nikkelin ja lyijyn pitoisuudet olivat yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta (MAC-EQS) pienemmät, elohopean pitoisuus oli alle määrittämissä.

Ojassa Pieneen-Tipasjärveen vesi oli myös hapanta ja voimakkaan humusleimaista. Happi-tilanne oli välttävä. Sähkönjohtavuus osoitti lievää suolojen vaikutusta. Kokonaisfosforin pitoisuus oli ylirehevän tasoa, vedestä todettiin hieman runsaammin myös kiintoainetta, joka voi selittää osaltaan kokonaisfosforin nousua. Metalleista alumiinia todettiin kohonneita pitoisuuksia, joka on alueelle luontaista. Myös kadmiumpitoisuus on ollut viime vuosina ajoittain koholla, nyt liukoinen kadmiumpitoisuus alitti yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuden (MAC-EQS, 0,45 µg/l) selvästi. Myös nikkelin ja lyijyn pitoisuudet olivat selvästi yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta (MAC-EQS) pienemmät, elohopean pitoisuus oli alle määrittämissä. Rautaa todettiin asemalle tyypillisen runsaasti.

Tipasjärven Olkilahdessa vallitsi kesäaikainen lämpötilakerrostuneisuus. Happi-tilanne oli alusvedessä välttävä, päällys- ja välivedessä erinomainen. Hieman heikentynyt happi-tilanne näkyi alusvedessä lievänä mangaanin ja raudan nousuna päällysveteen nähden, muuten veden laatu oli kuitenkin hyvin tasalaatuinen pinnasta pohjaan. Päällysveden 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, lyijyn ja kadmiumin pitoisuudet olivat selvästi yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta (MAC-EQS) pienemmät, elohopean pitoisuudet olivat alle määrittämissä.

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 ja suolojen

pitoisuuksina, MK2 asemalla pitoisuudet laimenivat yleisesti mittakaivoon MK1 nähden. Molemmilla asemilla kokonaistypestä selvästi suurin osa oli nitraattimuodossa, mittakaivolla MK1 myös ammoniumtypen osuus kokonaistypestä oli noin viidennes. Typen yhdisteiden pitoisuudet olivat molemmilla asemilla laske-
neet kesäkuun tasosta. Myös kokonaisfosforin pitoisuudet olivat molemmilla mittakaivoilla selvästi kesäkuun tasoa pienemmät. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat erittäin rehevän veden tasoa. Veden pH-arvot osoittivat mittakaivoilla lie-
vää emäksisyyttä. Mittakaivoilla esiintyi kiintoainetta (2,4 – 16 mg/l), mittakai-
volla MK1 myös keskiarvotasoa runsaammin. Happitilanne oli mittakaivoilla erin-
omainen – hyvä.

Koivupuron vesistötarkkailupisteellä oli vielä viiteitä kaivoksen vesien vaikutuk-
sesta samoissa suureissa kuin mittakaivoillakin, vedenlaatu oli hyvin samankaltai-
nen mittakaivon MK2 kanssa. **Ollinjoessa** kaivosvesien vaikutus oli selvästi lai-
mentunut Koivupuroon nähden. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat Koivupu-
rossa ja Ollinjoessa erittäin rehevän veden tasoa. Happitilanne oli Koivupurossa
hyvä, Ollinjoessa ainoastaan välttävä. Veden pH-arvo osoitti Koivupurossa
emäksisyyttä ja Ollinjoessa lievää happamuutta. Ollinjoessa happamuus ja hu-
musleimaisuus olivat selvästi Koivupuroa voimakkaampaa, joka on tyypillistä
suovaltaisille valuma-alueille. Rautaa ja alumiinia todettiin Ollinjoesta tyypilliseen
tapaan runsaasti. Nikkelin, lyijyn ja kadmiumin pitoisuudet olivat yksittäisen
näytteen enimmäispitoisuuksia (MAC-EQS) pienemmät molemmilla asemilla, Ol-
linjoessa kadmiumin pitoisuus oli alle määrittäysrajan. Myös elohopean pitoisuudet
olivat alle määrittäysrajan molemmilla asemilla. Ollinjoessa todettiin kesäkuun ta-
voin sameutta ja keskimääräistä suurempia pitoisuuksia myös rautaa (ks. joh-
danto), sameusarvo ja raudan pitoisuudet olivat kuitenkin laskenut kesäkuun ta-
sosta.

Pirttilammen päällysvesi (1 m) oli hyvin samankaltainen Ollinjoen kanssa. Koko-
naisfosforin pitoisuudet olivat kesäkuun tavoin koholla ja olivat päällysvedessä
erittäin rehevän veden tasoa. Pirttilammissa vallitsi kesäajan lämpötilakerrostu-
neisuus ja happitilanne oli alusvedessä selvästi heikentynyt, päällysveden happi-
tilanne oli vielä tyydyttävä. Ollinjoen tavoin myös sameutta ja rautaa esiintyi kes-
kimääräistä tasoa runsaammin (ks. johdanto). Myös **Nimisenjoessa, Pieni-Hieta-
sessa, Hietasessa** ja **Lontanjoessa** mahdolliseen kaivosvesien vaikutukseen viit-
taavat vielä luonnontasoa hieman suuremmat sulfaatin pitoisuudet, osalla ha-
vaintopaikoista pitoisuudet olivat myös asemien viime vuosien keskiarvotasoa
suuremmat. Kokonaisfosforin pitoisuus oli Nimisenjoessa myös erittäin rehevän
veden tasoa. Lontanjoki sekä Pieni-Hietasen ja Hietasen päällysvesi luokittuivat
kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi reheviksi - reheviksi. Pieni-Hieta-
sessa (K1) ja Hietasessa (K4) vallitsi kesäajan lämpötilakerrostuneisuus, alusve-
den happitilanne oli vielä tyydyttävä – hyvä. Varsinkin Pieni-Hietasessa alusve-
dessä oli havaittavissa raudan, mangaanin ja kokonaisfosforin nousua

päällysveteen nähden, eli sisäistä kuormitusta. Tämä on kyseiselle järviyypille ai-
van luontaista kerrostuneisuuskausina. Asemien vedenlaatua luonnehti yleisesti
humusleimaisuus ja veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta.
Alumiinia todettiin asemille ja alueelle tyypillisiä pitoisuuksia. Nikkelin, lyijyn ja
kadmiumin pitoisuudet olivat selvästi yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuksia
(MAC-EQS) pienemmät. Elohopean pitoisuudet olivat alle määritysrajan.

Tipasjärnessä levämäärää kuvaava klorofylli-*a*:n pitoisuus oli viime vuosien tasoa
suurempi ollen rehevän veden tasoa. Pieni-Hietanen ja Hietanen luokittuivat klo-
rofylli-*a*:n perusteella lievästi reheviksi.

Pohjavesitarkkailussa olivat pohjavesiputket 301 – 307. Putkia pumpattiin ennen
näytteenottoa. VNa 1040/2006 mukaiset pohjaveden ympäristölaatunormit
koskevat luokiteltuja pohjavesialueilta ja ne on määritelty varsinaisesti vuosikes-
kiarvoiksi, joten pitoisuuksien raja-arvovertailu tehdään vuoden lopussa koko
vuoden tulosten perusteella. Kaivos ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai
sen välittömässä läheisyydessä, joten pohjaveden ympäristölaatunormeja voi-
daan käyttää vain suuntaa antavina vertailuarvoina.

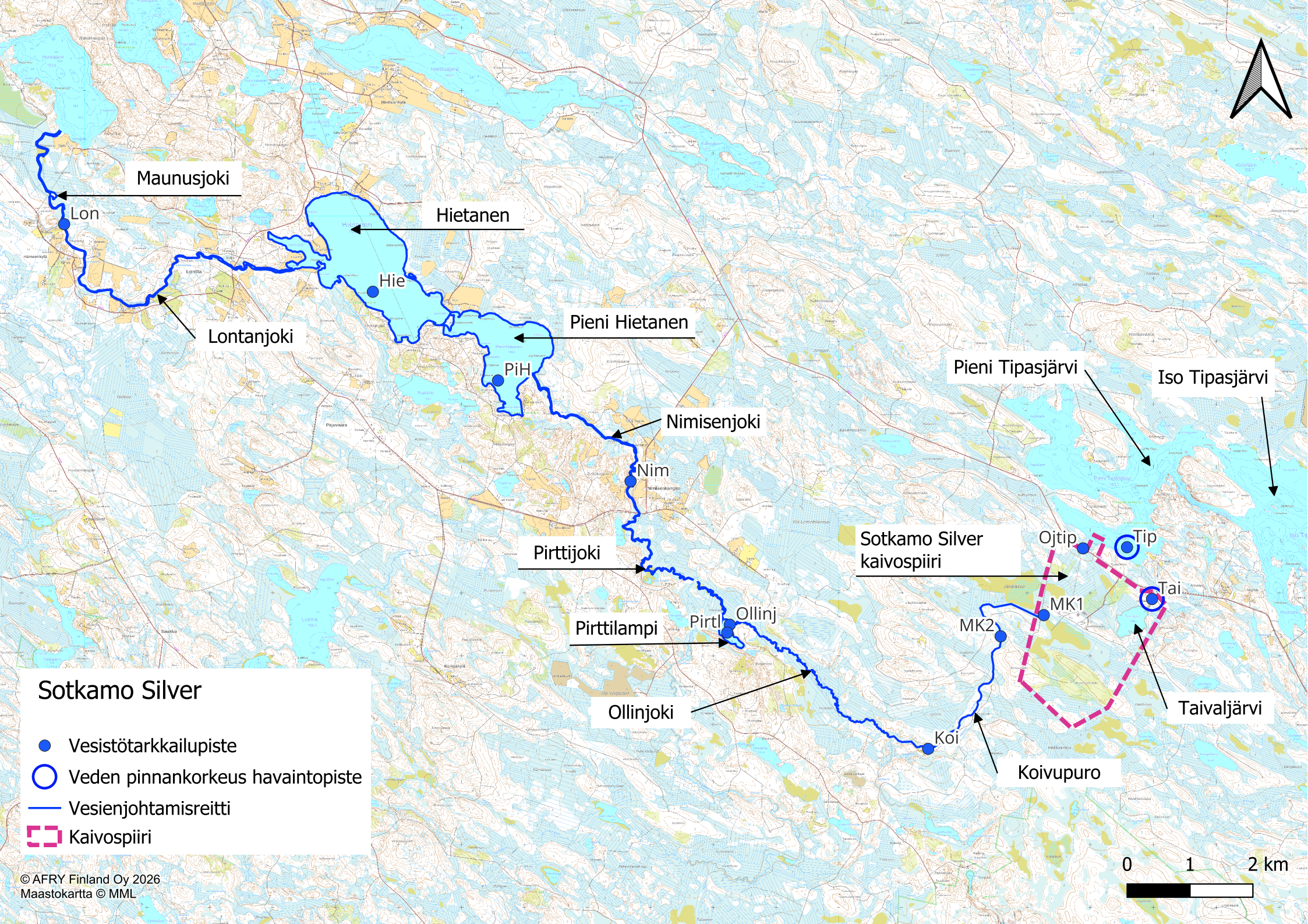
Putket 301 – 307 olivat hapettomia putkia 301 ja 306 lukuun ottamatta. Veden
pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta (pH-arvot 5,5 – 6,6), happa-
minta vesi oli putkissa 304 ja 306. Putkien heikko happitilanne tai hapettomuus
näkyi yleisesti mm. liukoisen raudan, ja osassa putkissa myös mangaanin nousuna.
Myös typen yhdisteitä todettiin useista putkista runsaasti, heikko happitilanne
tai hapettomuus näkyi myös ammoniumtypen runsautena useassa putkessa. Nitraattity-
pen pitoisuudet olivat sen sijaan alle määritysrajan tai lähellä määritysra-
jaa. Alumiinia todettiin runsaasti putkista 301, 302 ja 304. Veden happamuus li-
sää metallien liukoisuutta. Putkesta 303 todettiin pieniä pitoisuuksia öljyhiilive-
tyjakeita.

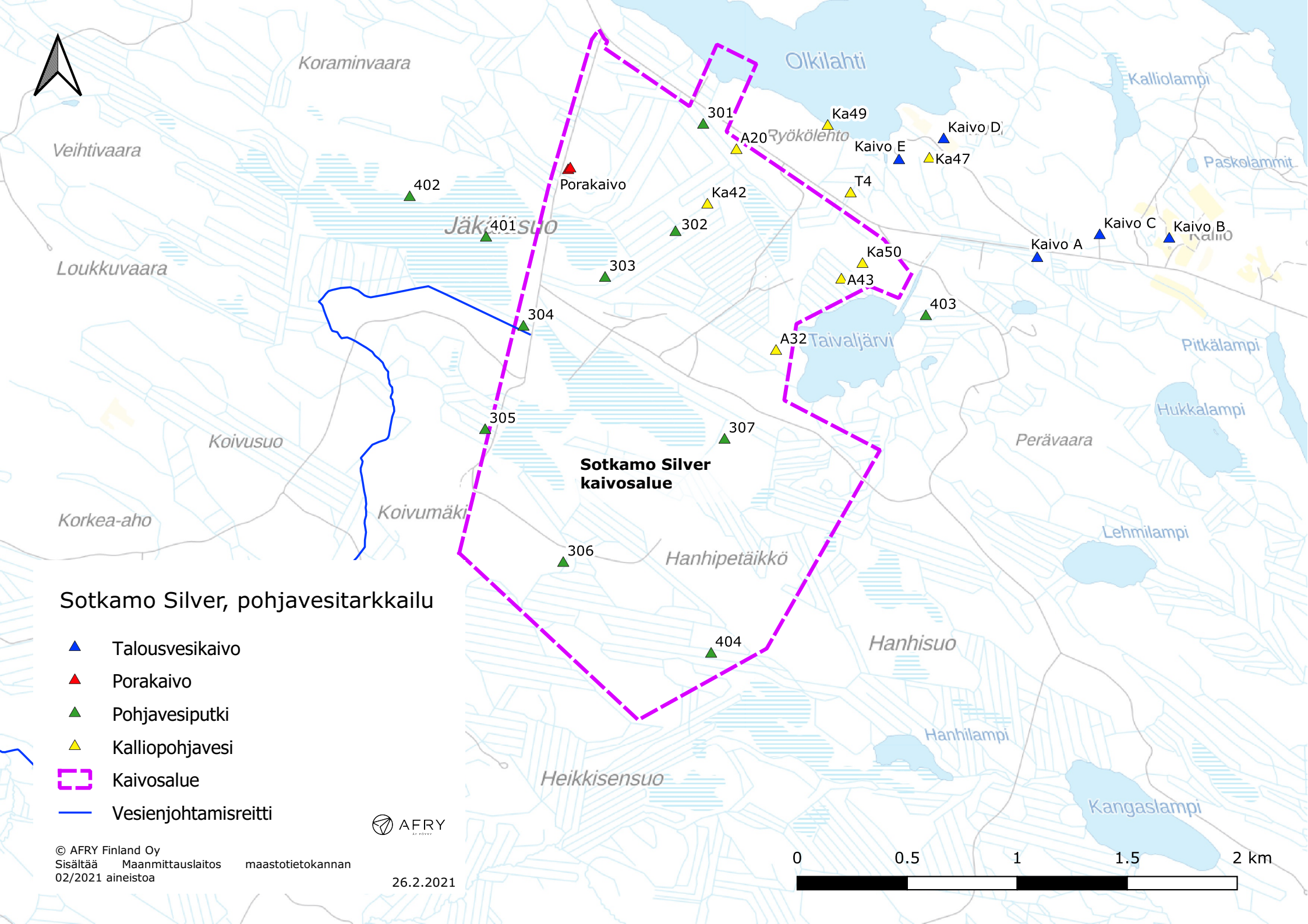
Porakaivo 2 ei ole käytössä, eikä näytteitä saa otettua. Tutkittujen kaivojen ve-
denlaatua verrattaessa STM:n pienten yksiköiden laatuvaatimus- ja suositusta-
soihin (STM 401, 17.5.2001) havaittiin poikkeamat metalleista mangaanin (pora-
kaivo 1A), raudan (porakaivo 1B) ja nikkelin (kaivot A, B ja porakaivo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

Muista kaivoista poiketen kaivosta B todettiin aiempaan tapaan runsaasti typen
yhdisteitä, tyyppi oli myös kokonaisuudessaan nitraattimuodossa. Kaivojen hy-
gieeninen laatu oli muuten moitteeton, kaivosta A todettiin *E. coli* (10
MPN/100 ml).

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Tuomas Puranen





Sotkamo Silver, pohjavesitarkkailu

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