

Sotkamo Silver Oy
Heli-Minna Modig

Sotkamo Silver Oy, vesitarkkailut toukokuu 2023

Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet on laskettu Biomet-mallilla (ks. liite). Nikkelin ja lyijyn biosaatavan pitoisuuksien sekä kadmiumin pitoisuuden ympäristölaatunormit on määritelty varsinaisesti vuosikeskiarvoiksi.

Sisäisten vesien tarkkailussa näytteet otettiin maanalaisen kaivoksen kuivatusvedestä, rikastushiekka-altaasta, rikastushiekka-altaan suoto-ojista (RHsuoto1 ja RHsuoto2), selkeytsaltaasta S2, pyriittialtaasta, pyriittialtaan suoto-ojasta, sivukivialtaan vedestä (S4allas) 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) 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.

Mittakaivojen (MK1 ja MK2) vesissä kaivoksen purkuvesien vaikutus näkyi mm. alueen luonnontasoon nähden kohonneina typen yhdisteiden, sinkin, antimonin, kadmiumin ja suolojen pitoisuuksina, pitoisuudet laimenivat yleisesti alemmalla mittakaivolla MK2 mittakaivon MK1 nähden. Molemmilla asemilla kokonaistyyppi oli käytännössä kokonaan nitraattimuodossa. Kokonaistypen ja nitraattityypen pitoisuuksissa todettiin mittakaivossa MK1 lievää laskua huhtikuuhun nähden, ammoniumtypen pitoisuudet olivat huomattavasti alkuvuotta pienemmät. Kokonaisfosforin pitoisuus oli mittakaivolla MK1 erittäin rehevän veden tasoa ja mittakaivolla MK2 rehevän veden tasoa. Veden pH-arvo osoitti mittakaivolla MK1 lievää happamuutta, mittakaivolla MK2 happamuus oli todennäköisesti voimistuneen humusleimaisuuden myötä voimakkaampaa. Kiintoaineen pitoisuudet jäivät pieniksi. Happitilanne oli erinomainen - hyvä.

Vesistötarkkailussa Taivaljärnessä happitilanne 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. Kadmiumpitoisuus alitti ympäristölaatonormin vuosikeskiarvotason (0,1 µg/l) sekä asetuksen 1308/2015 mukaisia yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuden (MAC-EQS, 0,45 µg/l). Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet sekä elohopean pitoisuus olivat myös selvästi ympäristölaatonormin vuosikeskiarvotasoa ja yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta pienemmät (ks. liite).

Ojassa Pieneen-Tipasjärveen vesi oli hapanta, rautapitoista 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 ympäristölaatonormin vuosikeskiarvotasoa (AA-EQS, 0,1 µg/l) suurempi, myös nyt vuosikeskiarvotaso ylittyi selvästi. Kadmiumpitoisuus ylitti niukasti myös asetuksen 1308/2015 mukaisen yksittäisen näytteen enimmäispitoisuuden (MAC-EQS, 0,45 µg/l). Myös lyijypitoisuus oli alkuvuotta suurempi, mutta nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet sekä elohopean pitoisuus olivat selvästi ympäristölaatonormin vuosikeskiarvotasoa tai yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta pienemmät (ks. liite).

Tipasjärven Olkilahdessa vesirunko oli lievästi lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli täyskierron jälkeen alusvedessäkin vielä hyvä, ylemmissä vesikerroksissa hyvä - erinomainen. Veden laatu oli muutenkin hyvin samankaltainen 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 ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet sekä kadmiumin ja elohopean pitoisuudet olivat selvästi ympäristölaatonormin vuosikeskiarvotasoa tai yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta pienemmät (ks. liite).

Koivuproassa oli vielä selviä viiteitä kaivoksen vesien vaikutuksesta, mm. sähkönjohtavuudessa sekä typen yhdisteiden, sulfaatin, antimonin ja kadmiumin pitoisuuksissa esiintyi nousua alueen luonnontasoon nähden. Pitoisuudet laimenivat kuitenkin selvästi mittakaivoon MK1 nähden. **Ollinjoessa** kaivovesien mahdollinen vaikutus oli lievää. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat Koivupurossa ja Ollinjoessa rehevän veden tasoa. Kokonaisfosforin, raudan ja alumiinin pitoisuudet nousivat Ollinjoessa Koivupuroon nähden. Koivupuron happitilanne oli erinomainen ja Ollinjoessa tyydyttävä. Koivupurossa veden pH-arvo osoitti lievää emäksisyyttä ja Ollinjoessa happamuutta. Kadmiumin pitoisuus ylitti Koivupurossa

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

Pirttilammessa, Nimisenjoessa, Pieni-Hietasessa, Hietasessa ja Lontanjoessa ei selvää kaivosvesien vaikutusta ollut enää havaittavissa. Pieni-Hietasen syvänteen (K1) alusvesi hapeton, hapettomuus näkyi myös mm. ravinteiden ja raudan selvänä sisäisenä kuormituksena alusvedessä. Myös mm. mangaanin, alumiinin, lyijyn, kromin ja koboltin pitoisuudet nousivat Pieni-Hietasen K1 syvänteen alusvedessä päällysveteen nähden. Hietasen (K4) syvänteen alus- ja väliveden veden happitilanne oli vielä hyvä, eikä esimerkiksi sisäistä kuormitusta ollut havaittavissa ja vedenlaatu oli kokonaisuudessaan hyvin tasalaatuinen pinnasta pohjaan. Asemien vedenlaatua luonnehti yleisesti voimakas humusleimaisuus ja veden pH-arvot osoittivat happamuutta. Alumiinia todettiin asemille ja alueelle tyypillisiä pitoisuuksia. Nikkelin ja lyijyn biosaatavat pitoisuudet sekä kadmiumin ja elohopean pitoisuudet olivat selvästi ympäristölaatonormin vuosikeskiarvotason (AA-EQS) tai yksittäisen näytteen enimmäispitoisuutta (MAC-EQS) pienemmät (ks. liite).

Tipasjärvässä, Pieni-Hietasessa ja Hietasessa levämäärä kuvaavat klorofyllia:n pitoisuudet olivat pieniä ja olivat kaikissa karun veden tasoa.

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 kaikki heikkohappisia tai hapettomia ja yleisesti sameita. Veden pH-arvot osoittivat yleensä 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 runsautena useassa putkessa. Nitraattitypen pitoisuudet olivat sen sijaan yleisesti alle määritysrajan, putkesta 301 todettiin selvästi eniten nitraattityppeä ja nitraattitypen pitoisuus oli myös selvästi alkuvuoden havaintokertoja suurempi. 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 ympäristölaatonormin vuosikeskiarvotason (asetus 341/2009)

useimmissa putkissa. Putken 303 öljyhiilivetyjakeiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan.

Kaivosta E ei saatu näytteitä, välikansi oli edelleen säpissä, eikä kantta saanut auki. Tutkittujen kaivojen vedenlaatua verrattaessa STM:n pienten yksiköiden laatuvaatimus- ja suositustasoihin (STM 401, 17.5.2001) havaittiin metalleista poikkeamat raudan (porakaivo 2), mangaanin (porakaivot 1A ja 1B sekä porakaivo 2) ja nikkelin (kaivo B) osalta. Myös sameusarvot (kaivo A, porakaivot 1A ja 1B sekä porakaivo 2) ja väriluvut (kaivoissa A ja D sekä porakaivo 2) olivat suositustasoa suuremmat.

Muista kaivoista poiketen kaivoista B ja D todettiin runsaasti typen yhdisteitä, kaivossa B tyyppi oli myös lähes kokonaisuudessaan nitraattimuodossa.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Tuomas Puranen
MMM, limnologi

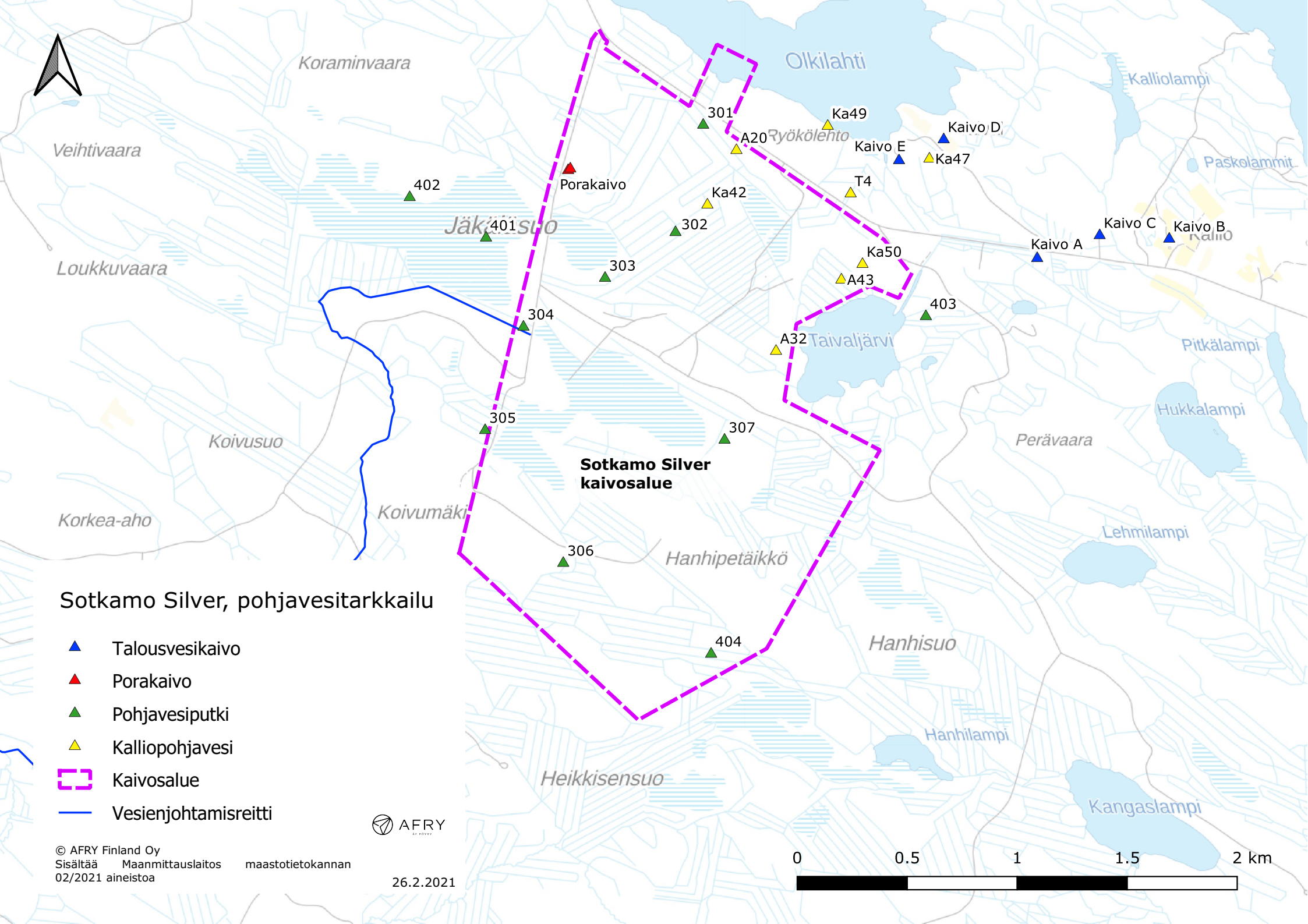
Liite Analyysitulokset ja kartat



Sotkamo Silver

- Vesistötarkkailupiste
- Veden pinnankorkeus havaintopiste
- Vesienjohtamisreitti
- ▭ Kaivosalue





Sotkamo Silver, pohjavesitarkkailu

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

